Acidez, pH, Sólidos solubles

Para realizar estas pruebas se hace necesario tener un laboratorio implementado con los siguientes materiales:

- Una bureta de 50 cc
- Un soporte.
- Un potenciómetro.
- Pipetas de 10 y 20 cc.
- Un matraz aforado de 250 cc.
- Vasos precipitados de 100 y 250 cc.
- Una nuez fijadora al soporte.
- Un agitador electromagnético.
- Un refractómetro.
- Agua destilada.

Reactivos:

- Alcohol
- Hidróxido de sodio

Determinación de pH:
Esta prueba se realizará principalmente en jugos y mermeladas, pero también en encurtidos.

- Para determinar el valor del pH, se utilizará el potenciómetro calibrándose antes de cada determinación con las soluciones tampón 4 y 7.
- En el caso de que no se cuente con un potenciómetro esta determinación también puede realizarse utilizando papel indicador.

Determinación de acidez:

Método potenciamétrico:
Principios
El método se basa en titular la muestra con solución de hidróxido de sodio, controlando el pH mediante el potenciómetro.
Reactivos

- Solución decinormal de hidróxido de sodio (NaOH;0.1 N).
- Soluciones de tampones de pH conocido, 4 y 7.

Aparatos
a) Potenciómetro con electrodos de vidrio.
b) Agitador electromagnético.

Procedimiento

- Calibrar el potenciómetro mediante las soluciones tampones, 4 y 7.
- Efectuar las determinaciones en duplicado.
- Pipetear en un vaso 25 a 100 cc. de muestra, según la acidez esperada.

Introducir los electrodos del potenciómetro en la muestra. Agregar con agitación, desde una bureta, 10 a 50 cc. de solución de hidróxido de sodio, hasta alcanzar un pH aproximado a 6.
Entonces agregar lentamente solución de hidróxido de sodio hasta pH 7

Seguir titulando con la solución de hidróxido de sodio, agregando 4 gotas cada vez y leyendo el volumen de hidróxido de sodio gastado y el potenciómetro. Hasta alcanzar un pH 8.3.
Obtener, por interpolación, el volumen exacto de solución de hidróxido de sodio correspondiente a pH 8.1; registrar volumen V
Resultados
Expresar la acidez como contenido de ácido por masa o volumen de muestra. La acidez se expresará, si no existe indicación expresa, en los ácidos que se presentan a continuación.
ácido cítrico para productos de frutas cítricas o bayas;
ácido mático para productos derivados de frutas de pepas o carozo.
ácido tartárico para productos de uva y otros.

Nota: Tomar como resultado el promedio de dos determinaciones hechas sobre la misma muestra. Informar el resultado a la primera cifra decimal.
Precisión
Si la diferencia entre dos determinaciones sobre la misma muestra es superior a 1%, repetir los ensayos en duplicado.

Determinación de sólidos solubles:

El contenido de sólidos solubles se determina con el índice de refracción. Este método se emplea mucho en la elaboración de frutas y hortalizas para determinar la concentración de sacarosa de estos productos.

La concentración de sacarosa se expresa con el °Brix. A una temperatura de 20° C, el °Brix es equivalente al porcentaje de peso de la sacarosa contenida en una solución acuosa. Si a 20° C, una solución tiene 60° Brix, esto significa que la solución contiene 60% de sacarosa.
En productos tales como jugos y mermeladas, la presencia de otras sustancias sólidas influye en la refracción de la luz. Sin embargo, el índice de refracción y el °Brix son suficientes para determinar el contenido de sólidos solubles en el producto.
Por comodidad, se utiliza mucho el refractómetro portátil, como el que se ilustra en las fotografías 17 a 20 y que se esquematiza en la Figura 6, que normalmente tiene una escala en °Brix. Sus partes más importantes son:

(1) Prisma para alumbrar	(2) Prisma medidor	(3) Entrada de luz
(4) Tornillo para calibrar la luz	(5) Botón para enfocar	(6) Campo visual.

El campo de enfoque y la escala están unidos.

Para determinar los °Brix de una solución con el refractómetro tipo Abbe, se debe mantener la temperatura de los prismas a 20° C. Luego, se abren los prismas y se coloca una gota de la solución. Los prismas se cierran. Se abre la entrada de luz. En el campo visual se verá una transición de un campo claro a uno oscuro. Con el botón compensador se establece el límite de los campos, lo más exactamente posible.

Forma de proceder:
1. Poner una o dos gotas de la muestra sobre el prisma.
2. Cubrir el prisma con la tapa con cuidado.
3. Al cerrar, la muestra debe distribuirse sobre la superficie del prisma.
4. Orientando el aparato hacia una fuente de luz, mirar a través del campo visual.
5. En el campo visual, se verá una transición de un campo claro a uno oscuro. Leer el número correspondiente en la escala. Este corresponde al porcentaje en sacarosa de la muestra.
6. Luego abrir la tapa y limpiar la muestra del prisma con un pedazo de papel o algodón limpio y mojado.

Aspectos importantes del análisis de frutas y vegetales.

Se da el nombre de fruto al ovario maduro de la planta que almacena las semillas. En los frutos se distinguen dos partes fundamentales que son el pericarpio y la semilla. El pericarpio constituye la mayor parte del fruto y se origina a partir del crecimiento de las paredes del ovario, está compuesto por tres capas: el pericarpio, la más externa, es la piel o cáscara que cubre al fruto; el mesocarpio, es la parte media y suele dar lugar a la pulpa o parte comestible formada por sustancias alimenticias; y el endocarpio que envuelve directamente a las semillas. La composición de las frutas y vegetales es muy semejante, pero se distinguen entre sí, por sus usos culinarios. Las frutas se consumen como postre en estado fresco o procesado en forma de mermelada, almíbares, ates, etc.; y los vegetales se comen durante el curso de una comida en forma de ensaladas, sopas, guisados, etc.

Composición Química.
Las frutas y vegetales pueden variar en su composición a causa de ciertos factores como son: clima, aplicación de abonos, prácticas de cultivo, riegos, clases de suelos, métodos de recolección, variedades y estado de madurez.

Agua Tanto las frutas como los vegetales contienen un elevado porcentaje de agua en un rango aproximado de 60-90%, a excepción de los frutos secos.

Carbohidratos Una de las principales diferencias entre las frutas y vegetales estriba en la madurez de los carbohidratos presentes; mientras que en los vegetales predominan los polisacáridos (almidón), en las frutas se encuentra un mayor contenido de mono y disacáridos, principalmente glucosa, fructosa y sacarosa, cuyos contenidos se han determinado por Cromatografía de Gases, Métodos Colorímetros y Analizadores de Azúcares como el YSI (Yellow SpringsInstrument, Co.)

Fibra. Estos alimentos también son una importante fuente de sustancias no digeribles o fibra, formada principalmente de celulosa y hemicelulosa, necesarias para una digestión normal; y que juntos con las pectinas son los principales constituyentes de las paredes celulares, siendo las responsables de su textura y consistencia.

Compuestos Nitrogenados. Aunque su contenido de proteínas es bajo, menor del 3.5%, éstas son componentes importantes de las estructuras nucleares y citoplasmáticos, intervienen en el metabolismo durante el crecimiento, desarrollo, maduración y post cosecha.

Ácidos. A diferencia de los vegetales que contienen una baja concentración de ácidos, las frutas son ricas en ácidos orgánicos, principalmente ácido cítrico, málico y tartárico, conteniendo algunas frutas ácido benzoico y oxálico. Son los

responsables de la acidez de las frutas verdes, que durante el proceso de maduración disminuyen, aumentando los azúcares.

Lípidos. Su contenido es muy bajo oscila entre un rango de 0.1 a0.5%, a excepción de las frutos secas y grasosas como las nueces, en las cuales su contenido es alto. Sin embargo las semillas de las frutas son ricas en aceites, oscilando entre el 14-51% dependiendo del fruto que se trate. También se han estudiado las ceras que son lípidos que recubren su epidermis. Los principales ácidos grasos que han sido identificados en el pericarpio son: ácidos grasos saturados, insaturados e hidroxiácidos. Estos son importantes en las reacciones de oxidación dando lugar al mal sabor.

Vitaminas. Las frutas y vegetales son una fuente importante de vitaminas A y C, siendo la guayaba la que contiene la mayor cantidad de vitamina C (195 mg),seguida por el zapote y los cítricos. Muchas frutas contienen cantidades moderadas de ácido pantoténico (albaricoques, higos grosella negra, cítricos), biotina, ácido nicotínico y ácido fólico. En las legumbres se encuentra una cantidad considerable de tiamina y riboflavina.

Minerales. Entre los minerales encontrados en frutas frescas tenemos el sodio, potasio, fósforo y calcio, siendo pobres en hierro (1.6 mg) y cobre (0.11 mg).

Pigmentos. El color es un factor primordial en cualquier sistema de valoración de calidad de frutas, vegetales y sus productos derivados. Este es debido a la presencia de: clorofila, pigmento verde presentes en frutos inmaduros y en vegetales verdes; flavoniodes como los flavonoles y antocianinas, estas últimas confieren colores rojo, púrpura y azul, se encuentran en la piel de algunas frutas como ciruelas y manzanas, también suelen presentarse en la porción carnosa como se ven en las cerezas; y por último tenemos a los carotenoides que son los responsables de los colores rojos, amarillo y anaranjado, éstos son másabundantes en las piel de las frutas que en la parte carnosa y su contenido está en relación directa con la intensidad del color que puede ser medido colorimétricamente determinando de esta forma la cantidad de carotenos presentes en una muestra.

Como ya se mencionó anteriormente las frutas y vegetales son ricos en vitaminas A por contener carotenoides (beta caroteno) que son sus precursores. Además del color, otros factores importantes en las características organolépticas, son el sabor y el aroma. El primero está determinado por la relación azúcar -ácido, existente en frutas y vegetales, otro grupo de compuesto que desempeñan un papel importante en el sabor son los taninos que dan el sabor astringente, también se tienen a los glucósidos como la naringina que proporciona un sabor amargo. El segundo factor se debe a una mezcla de compuestos volátiles entre los que abundan alcoholes, aldehídos, cetonas, lactonas, ésteres, éteres, aminas y terpenos.

CUESTIONARIO

1. ¿Qué utilidad tiene el conocer el valor de pH del jugo de una fruta?
2. ¿Por qué es necesario calibrar el medidor de pH antes de realizar la medición de nuestra muestra?
3. ¿Químicamente como están constituidos las soluciones buffer pH 7 y pH 4utilizados en la calibración del medidor de pH?
4. ¿Si el jugo de una fruta o vegetal presentara un pH de 7.8, qué concluiríamos de ello?
5. ¿Cuál es el fundamente físico del funcionamiento de un Refractómetro?
6. ¿Qué factores afectan en la medición de los °Brix de una muestra?
7. ¿Que es lo que indican los °Brix en un jugo de fruta?
8. ¿Quién presenta mayor °Brix entre un jugo y un néctar?
9. ¿Durante la titulación del jugo de una fruta, qué coloración presenta éste antes de alcanzar el punto de equivalencia y después de alcanzar dicho punto?
10. ¿Cuál es la función de la fenolftaleína durante la titulación?
11. ¿Por qué es importante la determinación de acidez titulable en el jugo de frutas o vegetales?
12. ¿Qué relación hay entre el pH de una muestra y su acidez titulable?