

Manual de Procesamiento de Frutas y Verduras

UNIVERSIDAD RURAL DE GUATEMALA
LABORATORIO INTENSIVO



Guatemala, Segundo Semestre 2025

EQUIPO PERSONAL NECESARIO PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRÁCTICAS

Bata blanca manga larga de algodón
Mascarilla
Careta
Guantes desechables
Zapatos Cerrado
Cofia o red para cabello

MATERIAL NECESARIO PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRÁCTICAS

Cada grupo de estudiantes de máximo de 5 personas debe de traer el material que se le indica en la tabla junto con los materiales de limpieza (Alcohol en gel, jabón líquido, esponja, un rollo de toalla de cocina y una bolsa para basura).

No. De Práctica	Reactivos y Material
1	Olla 5 L Aprox. Paleta de madera o de acero inoxidable Cuchara o Agitador Colador Manguera para pecera 1m aprox. Recipiente para la fermentación 1 Galón aprox. 2 Botella vacías de 1 L Licuadora Fruta fresca 2Kg (Uva, fresa, piña, melocotón, pera, entre otras) Azúcar 1Kg 1 sobre de levadura Ácido Cítrico 2 g Bisulfito de sodio 2g Papel Aluminio Cinta Adhesiva Algodón 3 Gasas Manta para tapar al recipiente Tijera Cuchillo
2	Olla 5L aprox. Cuchillo Paleta 1 picador o licuadora 1 o 2 Recipientes para guardar la mermelada. 1.5 kg de piña o fresa (Puede ser otra fruta a su elección) 1 litro de agua 1 Kg de azúcar 5 gramos de pectina 2 gramos de ácido cítrico

3	1 Botella Vinagre Olla de 5 L o menos 1 libra de Azúcar 1 bolsa de Sal 2 Frascos de vidrio con tapa para envasar Tabla de picar 1 litro de agua Hortalizas, Zanahoria, Coliflor, Chile pimiento, Cebolla, pepinillos, la cantidad que usted desee preparar. Cuchillos
4	Tabla de picar (Plástica) Cuchillo con filo 1 lb de carne de res 1 lb de grasa de res 2 chiles pimientos rojos Q1.00 ó Q2.00 de hierba buena ½ libra de cebolla blanca o morada 2 chiles jalapeños (opcional) 1 tripa para embutido (natural o sintética) 1 embudo (Boquilla mediana) 1 tira de cibaque Condimentos (Sal de ajo, sal de cebolla, ablandador, sal, romero en polvo, sazonador) Molino de carne (OPCIONAL)

INSTRUCCIONES PARA REALIZAR LA PRÁCTICA

Para la realización adecuada de las prácticas deberán atenderse las siguientes indicaciones:

1. Presentarse puntualmente a la hora de inicio de laboratorio y permanecer durante la duración de este.
2. Realizar las actividades y hojas de trabajo planteadas durante la práctica.
3. Participación y cuidado de cada uno de los integrantes del grupo en todo momento.
4. Conocer la teoría, (leer el manual antes de presentarse a cada práctica).
5. **No se permite el uso de teléfono celular dentro del laboratorio**, si tiene llamadas laborales deberá atender las mismas únicamente en el horario de receso.
6. Si sale del salón de clases sin la autorización del docente perderá el valor de la práctica.
7. No puede atender visitas durante la realización de la práctica.
8. El horario de receso es únicamente de 15 minutos.
9. **Respeto dentro del laboratorio hacia los catedráticos o compañeros (as).**

La falta a cualquiera de los incisos anteriores será motivo de una inasistencia.

Considere que se prohíbe terminalmente comer, beber y fumar. Éstos también serán motivos para ser retirado de la práctica.

Recuerde que para tener derecho al punteo y aprobar el curso deberá presentarse a las prácticas y realizar las evaluaciones en línea, las cuales estarán habilitadas del **27 de octubre 2025 a las 8:00 al 31 de octubre 2025 a las 18:00.**

NORMAS DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN EL LABORATORIO

El laboratorio es un lugar de trabajo serio y uno debe comportarse de forma adecuada. Se trabaja con productos y reactivos químicos de diversa peligrosidad, que, si se manejan de una forma adecuada y apropiada, la seguridad no será afectada. Las siguientes reglas de seguridad se aplican a todo laboratorio químico:

1. Los ojos deben ser protegidos durante todo el periodo de laboratorio sea o no peligroso lo que se esté realizando.
2. Lávese las manos después de efectuar transferencias de líquidos o cualquier otra manipulación de reactivos.
3. Las personas que llevan el cabello largo deben llevarlo siempre agarrado con algún accesorio para evitar accidentes.
4. Queda estrictamente prohibido usar faldas, short y/o sandalias.
5. Cualquier accidente, aún la menor lesión debe informarse de inmediato al instructor del laboratorio. ¡no dude en pedir ayuda si tiene un problema!
6. No intente ningún experimento no autorizado, sólo deben realizarse las practicas explicadas por el instructor y la guía de laboratorio.
7. Si se derrama o salpica un reactivo químico sobre usted, se debe lavar y diluir con agua la zona afectada de inmediato.
8. Al trabajar con ácidos o bases concentradas, se deben diluir estos en agua y no en forma inversa, ya que el calor generado provocaría la evaporación del agua y como consecuencia, posibles salpicaduras del ácido o la base.
9. Nunca debe dejar de prestar **atención** al experimento en curso.
10. Leer el manual de laboratorio cuidadosamente antes de ingresar al mismo, esto le ayudará en la toma de datos y a mejorar su seguridad y eficacia en el laboratorio.
11. Antes de usar reactivos no conocidos, consultar la bibliografía adecuada e informarse sobre cómo manipularlos y descartarlos.
12. Mantener siempre limpias las mesas y aparatos de laboratorio.
13. Colocar sobre la mesa de trabajo solo aquellos utensilios que sean indispensables para la realización de la práctica.
14. Al terminar la práctica de laboratorio asegúrese de que la mesa quede limpia y las llaves de gas estén perfectamente cerradas.
15. No se permite correr o jugar dentro del laboratorio.

PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES

DÍA	HORARIO	ACTIVIDAD
Lunes	08:00-12:00	Práctica 1: ELABORACIÓN DE VINO DE FRUTAS
Martes	08:00-12:00	Práctica 2: ELABORACIÓN DE MERMELADA
Miércoles	08:00-12:00	Práctica 3: ELABORACIÓN DE ENCURTIDOS NO FERMENTADOS
jueves	08:00-12:00	Práctica 4: ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS

INFORME DE PRÁCTICA

Las secciones de las cuales consta un informe, el punteo de cada una y el orden en el cual deben aparecer son las siguientes:

- a) Resultados
- b) Resumen de la práctica
- c) Conclusiones

Si se encuentran dos informes parcial o totalmente parecidos se anularán automáticamente dichos reportes.

a. RESULTADOS: Es la sección en la que se presentan de manera clara y objetiva los datos obtenidos a partir de la práctica realizada.

b. RESUMEN DE LA PRÁCTICA: Esta sección corresponde al contenido del informe, aquello que se ha encargado realizar según las condiciones del laboratorio.

c. CONCLUSIONES: Constituyen la parte más importante del informe. Son las decisiones tomadas, respuestas a interrogantes o soluciones propuestas a las actividades planteadas durante la práctica.

DETALLES FÍSICOS DEL INFORME

- El informe debe presentarse en hojas de papel bond **tamaño carta**.
- Cada sección descrita anteriormente, debe estar debidamente identificada y en el orden establecido.
- Todas las partes del informe deben estar escritas a mano **CON LETRA CLARA Y LEGIBLE**, a menos que se indique lo contrario.
- Se deben utilizar ambos lados de la hoja.
- No debe traer folder ni gancho, simplemente engrapado.

IMPORTANTE:

Los informes se entregarán al día siguiente de la realización de la práctica al entrar al laboratorio **SIN EXCEPCIONES**. Todos los implementos que se utilizarán en la práctica se tengan listos antes de entrar al laboratorio pues el tiempo es muy limitado. Todos los trabajos y reportes se deben de entregar en la semana de laboratorio no se aceptará que se entregue una semana después.

PRÁCTICA No.1

ELABORACIÓN DE VINO DE FRUTAS

Marco Teórico:

El vino es por definición el producto obtenido de la fermentación alcohólica de la uva. Cuando se emplea otro tipo de fruta, el producto siempre se denomina vino, pero seguido del nombre de la fruta, por ejemplo: vino de naranja, vino de piña, etc.

Podemos definir la fermentación alcohólica como el proceso bioquímico por el cual las levaduras transforman los azúcares del mosto en etanol y CO₂. Para que la fermentación alcohólica tenga lugar, el mosto ha de hallarse en condiciones de limitación de oxígeno. En condiciones de aerobiosis las levaduras se multiplican abundantemente con un rendimiento en biomasa muy alto ya que se consigue 1 g de levadura por cada 4 g de azúcares consumidos. En anaerobiosis las levaduras realizan la fermentación, es decir degradan los azúcares de forma incompleta generando etanol, CO₂ y energía. En estas condiciones el rendimiento en biomasa es de tan sólo 1 g de levadura por cada 100 g de azúcares consumidos. En investigaciones recientes sobre el análisis de la actividad de levadura y la utilización de sustratos de jugos de frutas tropicales como la piña, mango y papaya, se encontró un alto grado de adaptabilidad de las levaduras en estos sustratos.

Las frutas tropicales hoy en día son consideradas de mayor importancia en nuestro país. Los indicadores señalan que lo que va en la década la superficie y producción de frutas y sobre todo las tropicales han ido creciendo.

Hoy en día se pueden encontrar en el mercado productos derivados de estas frutas como, por ejemplo: jugos, jaleas, mermeladas, concentrados, etc. Sin embargo, a pesar de este crecimiento y demanda de nuevos productos aun es deficiente y necesario tener otras alternativas de comercialización para estos frutos.

Una alternativa poca o nulamente explotada es la de elaborar vinos a partir de frutas; generando una mayor oferta de trabajo para los pequeños productores y emprendedores del país, pudiendo comercializar este producto a nivel nacional.

Debido al auge de la aplicación de técnicas biotecnológicas de la transformación de azucares en alcohol para obtener un producto industrial de valor agregado a base de frutas se realizará la Practica No. 01 de Elaboración de vino de frutas, la cual se iniciará la elaboración el día lunes, se dejará reposar hasta el día jueves para continuar con el proceso hasta envasarlo.

Objetivos:

- Conocer las etapas del proceso de elaboración de vino de frutas.
- Registrar los parámetros bajo los que se elabora un vino de frutas.

Materias primas y materiales:

1 Matraz Erlenmeyer de 2000 ml
1 Probeta de 2000 ml
1 Olla capacidad aprox. 10 lt*
1 Palas de madera o de acero inoxidable* /1 Agitadores o cucharas*
1 Cuchillo de acero inoxidable* /1 Tamiz (colador)*
1m Manguera para pecera*/ 1 Botella*
1 Vaso de precipitado de 100 ml
1 Recipiente para dejar fermentar 1 o 2 Galones* /2 kg Fruta fresca*
1 kg Azúcar de mesa refinada*/ 2 g Bisulfito de sodio*
5 g Bicarbonato de sodio*/ 2 g Ácido cítrico*
1 pqt Papel aluminio* /1 pqt Cinta adhesiva* /1 pqt Algodón*
3 Gasas*
1 Tijera*
½ m Manta o cedazo*

Los materiales y reactivos con (*) los proporcionará el estudiante

Equipo e Instrumentos:

Equipos de Laboratorio

1 Refractómetro de mano 1 Potenciometro
1 Estufa
1 Balanza
1 Licuadora
1 Termómetro de 0 a 110°C

Equipos de Protección Personal

1 Bata
Par de guantes
1 Redecilla o cofia

Procedimiento:

a) Recepción: consiste en cuantificar la fruta que entrará a proceso. Esta operación debe hacerse utilizando recipientes adecuados y balanzas calibradas y limpias.

b) Lavado: se hace para eliminar bacterias superficiales, residuos de insecticidas y suciedad adherida a la fruta. Se debe utilizar agua clorada.

c) Selección: se elimina la fruta que no tenga el grado de madurez adecuado o presente golpes o magulladuras.

d) Preparación de la fruta: la eliminación de la cáscara permite ablandar más rápidamente la fruta, así como obtener un producto de mejor calidad. (Esta operación depende de la fruta de la cual se quiera hacer vino), puede realizarse manual o mecánicamente. Si se hace mecánicamente, existen en el mercado una variedad de modelos de peladoras o bien construirse de forma casera. La preparación puede incluir un escaldado que permita por una parte desactivar la acción enzimática y por otra ablandar los tejidos de la fruta para facilitar la extracción de la pulpa; así como la eliminación de semillas en el caso de que sea necesario.

e) Triturado y extracción de jugo: se hace por medio de un despulpador o bien licuando la fruta (licuadora industrial) si es necesario puede adicionarse cierta cantidad de agua a fin de facilitar el proceso. En algunas frutas la extracción del jugo: se hace con una prensa manual o hidráulica. O bien la pulpa obtenida en la fase anterior, se hace pasar por un colador, para obtener el jugo.

f) Filtrado: se hace con el objetivo de eliminar trozos de pulpa de fruta, cascara o semillas que pudieran ser perjudiciales el proceso posterior.

g) Análisis del mosto: para conocer la composición del jugo o mosto que se obtiene se extraerá una muestra del volumen total de mosto, este es el zumo de las frutas que contiene diversos elementos de estas, para su análisis de debe

- Determinación del grado de azúcar (Sólidos solubles): Con refractómetro, expresados en °Brix
- Acidez: Por titulación expresado como % de ácido cítrico tartárico
- pH: Potenciométricamente Medir y anotar los datos

h) Sulfitado del mosto: Es utilizado con el fin de eliminar del mosto microorganismos indeseables competidores de las levaduras alcohólicas. El mosto corregido se sulfito utilizando metabisulfito de sodio 150 ppm.

i) Estandarización del mosto: Para obtener un vino de buena calidad el mosto debe cumplir con ciertos requisitos en cuanto a grados brix, acidez y pH. Si el mosto obtenido no cumple con los parámetros es aceptado que se adicione azúcares (sacarosa y fructosa), ácido cítrico o tartárico y/o bicarbonatos.

- Corrección de azúcar o Chaptalización: La adición de azúcar al mosto se llama chaptalización. Un mosto con 10°Brix contiene aproximadamente 10% de azúcar, considerando que dos grados Brix produce aproximadamente 1°GL, se deben hacer las correcciones necesarias para lograr alcanzar la cantidad deseada de alcohol en el vino.
- Corrección de la acidez: La medición del pH en el vino tiene un marcado interés. Este dato es importante por su efecto sobre, microorganismos, matiz del color, sabor, potencial redox, relación entre el dióxido de azufre libre y combinado. El pH reportado para una buena iniciación de los vinos es de 3.4 a 3.5 como máximo y en acidez total un mínimo de 6.1g/L, expresados en ácido tartárico. Para aumentar la acidez de los vinos, se usan principalmente el ácido tartárico y el cítrico. En condiciones iguales, el ácido cítrico tiene un poder ácido superior al tartárico y su poder disociante es mayor. La disminución de la acidez se efectuará adicionando carbonato de calcio o de sodio el cual disminuirá la acidez.

j) Pasteurización del mosto: el mosto estandarizado debe ser pasteurizado a 90-95 °C durante 15 minutos a fin de disminuir la carga microbiana contenida en este.

k) Fermentación: la inoculación deberá realizarse en asepsia utilizando levaduras de panificación liofilizadas *Saccharomyces cerevisiae* a razón de 25 mg/kg de mosto. El mosto sufre una fermentación alcohólica, la cual transforma los azúcares en alcohol y anhídrido carbónico, por acción de las levaduras. En este paso se coloca una trampa de aire, para evitar su oxidación a vinagre. La mezcla se deja fermentar, entre 3 y 7 días como mínimo por el tiempo a una temperatura de 30°C. Para fines de la práctica se dejará reposar el mosto dentro del laboratorio desde el día lunes y se continuará con el proceso hasta el día jueves. Como criterio para detener la fermentación se observará la no producción de CO₂, (no observación de burbujeo en la trampa) y se confirmará por la obtención de tres lecturas iguales a 10 o menos °Brix. Durante la fermentación se monitorea los °Brix y el pH.

l) Trasiego y filtrado: consiste en separar la parte superior del fermento, mediante succión. Durante la fermentación existe una separación de fases, quedando el vino en la parte superior y residuos de fruta o levadura en la parte inferior. En la filtración

se hace pasar la mezcla fermentada por una tela fina o colador, previamente esterilizado, para eliminar la levadura y la pulpa residuales.

m) Envasado: luego del clarificado es necesario realizar un segundo trasiego; fraccionando se los productos en envases de vidrio aproximadamente de 750 ml. Los envases deben esterilizarse sumergiéndolos en agua caliente (95 °C) durante 10 minutos. El producto así obtenido se llamó «vino joven». En esta etapa se realizará un nuevo muestreo para los análisis anteriormente citados. Es conveniente realizar una nueva pasteurización después del envasado a 65°C durante 20 minutos.

n) Maduración: después del envasado, se procede al almacenamiento a temperaturas cercanas a los 25 °C. A esta etapa se le denomina maduración o envejecimiento de los vinos.

Reportar:

- Análisis fisicoquímicos del mosto: sólidos solubles (°Brix), acidez y pH.
- Análisis fisicoquímicos del vino: Grado alcohólico, sólidos solubles (°Brix), acidez y pH.
- Características organolépticas del vino.

HOJA DE TRABAJO NO. 1

Responder las siguientes preguntas:

1. ¿Qué son los grados Brix?
2. ¿Qué son los grados Baume?
3. ¿Qué son los grados Alcohólicos?
4. ¿Qué es el pH?
5. ¿Qué parámetros fisicoquímicos deberá de tener el vino?
6. Dibuje un diagrama sobre el proceso de la realización del vino.
7. ¿En qué consiste esencialmente la fermentación alcohólica del mosto?
8. ¿Qué tipos de fermentación existen?
9. Escriba como es la producción de vino en guatemala.
10. ¿Qué parámetros de calidad se deben de realizar al vino como producto terminado?

PRÁCTICA No. 2

ELABORACIÓN DE MERMELADA

Marco Teórico:

Dentro de la conservación de alimentos por diversos procesos, se tiene la conservación de la fruta por adición de azúcar, con la finalidad de presentar productos transformados que tengan un tiempo prolongado de vida.

Las jaleas y mermeladas son alimentos que contienen en su composición como mínimo 65 % de azúcar (sólidos solubles), siendo esta la condición básica para su conservación, el alto contenido de azúcar puede estar complementado con una alta acidez y un tratamiento térmico adecuado.

Las condiciones en la elaboración de mermeladas y jaleas, producen los siguientes efectos de conservación: el alto contenido de azúcar (sólidos solubles) disminuye la cantidad de agua en un alimento y con ello favorece su conservación, es los posibles microbios, también influyen, ocasionando que estos suelten el agua que estos contienen, y que deshidraten, debido a que el agua pasa de un menor concentración de sólidos (microorganismos) a una mayor concentración (mermeladas - jaleas), la acidez del producto favorece la conservación ya que solo ciertos microorganismos se desarrollan y el punto de cocción ocasiona la destrucción de los microorganismos (temperaturas).

Una mermelada se define como el producto elaborado a partir de frutas u hortalizas, de consistencia pastosa que se diferencia de la jalea por el uso de pulpa. Dependiendo de la fruta se le puede agregar o no agua y su punto se encuentra en la formación de gel.

La elaboración de mermelada se basa en la conservación por azucarado la cual se fundamenta en un elevado contenido de sólidos solubles en forma de azúcar sumado o sumada a una alta acidez, existiendo combinaciones: cuando es de 65% de sólidos solubles el PH debe estar entre 3 – 3.4; cuando es 70% o más de sólidos solubles el PH debe estar mayor de 3.4. Generalmente se utiliza una relación 1:1 entre fruta y azúcar.

Con el objeto de conocer las operaciones unitarias y tratamientos que deben realizarse para la elaboración de mermelada, como un método de conservación de alimentos e identificar situaciones reales para aplicar los métodos de conservación y procesos de transformación de alimentos, se desarrollará la Práctica No. 02, en donde se llevará a cabo la elaboración de una mermelada.

Objetivos:

- Conocer los procedimientos técnicos en la elaboración de mermeladas como un medio de conservación de frutas y ciertas hortalizas.
- Registrar los parámetros bajo los que se elabora una mermelada.

Materias primas y materiales:

Vaso de precipitados
Olla 1 o 2 L*
Cuchillos*
Paletas*
Recipientes para envasar de vidrio*
1.5 kg de piña*
3 litros de agua*
1 kg gramos de azúcar*
5 gramos de pectina*
2 gramos de ácido cítrico*

Los materiales y reactivos con (*) los proporcionará el estudiante

Equipo e Instrumentos

Equipos de Laboratorio
1 Refractómetro de mano
1 Potenciometro
1 Estufa
1 Balanza
1 Licuadora
1 Termómetro de 0 a 110°C

Equipo de protección personal

1 Bata de Laboratorio
1 Par Guantes
1 Redecilla o cofia

Procedimiento

Se elaborará una mermelada de piña, el proceso de la elaboración consta de las siguientes etapas:

•Recepción: la fruta se recibe y se comprueba que tenga la madurez, tamaños y características necesarias para procesarse, esto se realiza con un muestreo y control de calidad antes de que entre a proceso. La piña debe colocarse en espacio abierto para bajar el calor de campo evitando que el sol incida directamente en la fruta.

•Selección: en este proceso se separa la fruta por tamaño, color, grado de madurez y demás requerimientos para el procesamiento del producto; la fruta que no reúne los requisitos se separa y solo se acepta fruta con las características necesarias para obtener un producto de alta calidad.

•Lavado: la fruta seleccionada se sumerge en una solución de agua clorada o es lavada con una solución de agua con hidróxido de sodio en forma de cascada; de ser necesario se cepilla el producto para eliminar cualquier material extraño que pudiese tener en el exterior de la cascara.

•Pelado: se elimina la cascara evitando dejar ojillos en la pulpa de la fruta, además de mantener la mayor cantidad de pulpa posible, dependiendo de los requerimientos del producto. En caso de que sea necesario en este paso es eliminado el corazón para solo dejar un cilindro hueco de fruta, posterior a estas operaciones el cilindro de piña es cortado y/o troceado para obtener segmentos de fruta de tamaño reducido.

•Pesado: esta operación es vital ya que de esta dependerá de la cantidad de azúcar y demás ingredientes a adicionar. Con el pesado de la pulpa de piña se calcula las cantidades de ingredientes secundarios que deberán adicionarse para obtener el producto final.

•Pulpeado: la pulpa de la piña que se ha obtenido se procede a disminuir su tamaño mediante el pulpeado o molido, dependiendo del tipo de mermelada a realizar, puede ser con o sin trozos de fruta. De lo anterior dependerá el grado de pulpeado o molido de la fruta, para esto se necesitará de una licuadora.

•Pre-cocción: consiste en iniciar la concentración de la pulpa, por lo que la fruta se agrega junto con una tercera parte del azúcar y agua. La mezcla es colocada a hervir. La mezcla se deja en cocción hasta que se haya reducido en un tercio de su volumen.

•Cocción: posterior al paso anterior se agrega el resto del azúcar de una forma gradual. El tiempo de cocción de la mezcla no debe de sobrepasar los 20 minutos. Durante el proceso, la mezcla debe de mantenerse en constante agitación. Un poco antes de que la masa tenga los 68 °Brix, se le adiciona la pectina y el ácido. Terminada la concentración se interrumpe el calentamiento.

•Gelificación: para inducir la gelificación la masa se enfría rápidamente hasta 85 °C, además de que se busca impedir una excesiva inversión de la sacarosa además de eliminar el aire contenido en la masa.

•Envasado: el envasado se realiza cuando la mezcla ha alcanzado la temperatura de 85 °C, de esta forma no es necesario efectuar una esterilización adicional.

•Enfriado: cuando los envases han sido llenados y sellados herméticamente se procede a enfriar el producto terminado por medio de agua a chorro constante hasta bajar su temperatura a 5 °C arriba de la del ambiente.

•Etiquetado: ya que el producto ha sido terminado, que se encuentre seco y a temperatura ambiente, se procede a la colocación de la etiqueta correspondiente. La etiqueta deberá de adecuarse a los requerimientos de la legislación vigente y señalar la fecha de caducidad del producto.

•Almacenamiento: el producto ya etiquetado y empacado es colocado en un almacén que se encuentre fresco y seco para que el producto pase por un periodo de cuarentena y asegurar de esta manera la calidad del producto final antes de que salga a la venta.

Reportar

- Datos finales de la mermelada: sólidos solubles (°Brix), acidez y pH
- Características organolépticas de la mermelada

HOJA DE TRABAJO NO. 2

Responder las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son las sustancias principales utilizadas en la preparación de mermelada?
2. ¿Qué es pectina y cuál es su función en la mermelada?
3. ¿Cuál es la función del ácido cítrico en una mermelada?
4. ¿Cuáles son los conservantes permitidos para la mermelada según el RTCA de Alimentos y Bebidas Procesadas - Aditivos Alimentarios?
5. ¿Cuáles son las normas generales que rigen la elaboración de mermelada?
6. ¿Cuáles son las características fisicoquímicas y organolépticas esperadas en la mermelada?
7. ¿En qué consiste la evaluación sensorial y los criterios que deben de poseer?
8. Realice un listado donde indique 5 frutas ricas en pectina y 5 pobres en pectina.
9. ¿Qué defectos o inconvenientes se pueden producir en la elaboración de la mermelada?
10. ¿En qué consiste el punto de gelificación?

PRÁCTICA No.3

ENCURTIDOS NO FERMENTADOS

Marco Teórico:

Se llama encurtidos a los vegetales u hortalizas que se conservan por acidificación. Ello puede lograrse mediante la adición de sal común, que origina una fermentación láctica espontánea de azúcar del vegetal (encurtidos fermentados), o añadiendo directamente ácido acético o vinagre al vegetal (encurtidos no fermentados).

El encurtido permite conservar los productos vegetales durante mucho tiempo, y tiene la ventaja de que sus características nutritivas y organolépticas se mantienen.

Según los gustos y costumbres de los pueblos, los encurtidos finales pueden ser tipo salado, que contiene: 3% de sal y 5% de vinagre; (% respecto al agua); tipo dulce: 3% de sal, 5% de vinagre y 2 a 10% de azúcar; tipo ácido; 5% de vinagre.

El proceso consiste en preservar las hortalizas, con una cocción previa, en agua salada y vinagre (ácido acético), los cuales actúan como preservantes (un preservante, es aquel que agregado a un producto, previene o retarda su deterioro), siendo este un proceso importante de conservación aplicado a vegetales y hortalizas en la Práctica 3 se desarrollará un proceso de elaboración de vegetales encurtidos.

Objetivos

- Conocer las etapas del proceso de elaboración de hortalizas encurtidas.
- Registrar los parámetros bajo los que se elaboran hortalizas encurtidas.

Materias primas y materiales

Vinagre o ácido acético*

1 Kg de Azúcar*

1 bolsa de Sal*

Frascos de vidrio con tapa para envasar*

Ollas*

Tablas de picar*

Hortalizas: zanahoria, cebolla, chile pimiento y coliflor* Especias*

Cuchillos*

Recipientes*

Los materiales y reactivos con (*) los proporcionará el estudiante

Equipo e Instrumentos

Equipos de Laboratorio

- 1 Densímetro
- 1 Estufa
- 1 Balanza
- 1 Termómetro de 0 a 110°C 1

Equipos de Protección Personal

- 1 Bata de Laboratorio
- Par Guantes
- 1 Redecilla o cofia

Procedimiento

a) Recepción: pesar las hortalizas, para conocer la cantidad que entrará a proceso.

b) Lavado y selección: la fruta seleccionada se sumerge en una solución de agua y se seleccionan según su color y textura; para garantizar una buena presentación del producto.

c) Preparación de hortalizas: consiste en la eliminación de cáscara y la reducción de tamaño (tiras o rajas) esto permite una mayor absorción de la salmuera. Esta etapa depende de la hortaliza, las tiras por ejemplo se hacen con los chiles, y las rodajas con cebollas grandes o zanahorias. El pelado puede hacerse por abrasión o manualmente.

d) Cocción: si el encurtido es de varias hortalizas, estas deben ser cocidas por separado. El tiempo de cocción depende del tipo y variedad de la hortaliza:

Hortaliza	Tiempo de cocción en agua hirviendo (min)
Zanahoria	7
Coliflor	7
Chile	4
Cebolla	1

e) Llenado de frascos: los frascos se llenan con las hortalizas, en los porcentajes que se determinan en la elección del producto. Puede agregarse solo una hortaliza o una mezcla de hortalizas.

f) Adición de la salmuera: la salmuera que ha sido preparada previamente, se calienta de 82 a 86°C y se agrega a los frascos que contienen las hortalizas. En encurtidos se le llama salmuera a la solución del 3% de sal y 5% de vinagre, pudiéndose utilizar de 2 al 10% de azúcar, según el tipo de encurtido. A la salmuera puede añadirsele condimentos tales como: pimienta, ajo y otros.

g) Desaireado (exhausting): esta operación se hace para evitar que en el frasco quede aire a la hora del sellado. La ausencia de aire impide el desarrollo de microorganismos y forma un buen sello. El desaireado puede hacerse manualmente, agitando los frascos luego de ser llenados con la salmuera caliente; o bien aplicando a un baño maría.

h) Cerrado: el cerrado se practica inmediatamente después del desaireado. Este se hace para impedir el contacto del producto con el ambiente. Este paso se puede hacer manual o mecánicamente

i) Etiquetado y encajado: consiste en el pegado de etiquetas (con los requerimientos de la ley), y la puesta del producto en cajas.

j) Almacenado: según el tipo de envase, se podrá colocar un número de cajas en forma ordenada de caja sobre caja. A este procedimiento se le conoce como estibado. El ambiente de almacenamiento debe ser ventilado, fresco y sin humedad.

Reportar

- Datos finales de la mermelada: acidez y pH
- Características organolépticas

HOJA DE TRABAJO NO. 3

Responder las siguientes preguntas:

1. ¿Es necesario agregar conservadores químicos a los encurtidos? ¿Por qué?
2. ¿Cuáles son las normas que rigen la elaboración de vegetales encurtidos en Guatemala?
3. ¿Cuáles son las características fisicoquímicas y organolépticas esperadas en la elaboración de curtidos?
4. ¿Cuáles son los vegetales y hortalizas de mayor consumo en Guatemala?
5. ¿Qué es la acidificación y en qué consiste?
6. ¿Qué es un encurtido?
7. ¿Cómo se clasifican los encurtidos y de una breve explicación de cada uno?
8. ¿Qué tipo de pH debe de tener los encurtidos?
9. ¿En qué consiste el principio de la conservación de los vegetales y hortalizas?
10. ¿Qué cambios microbiológicos se observa en la preparación de encurtidos?

PRÁCTICA No.4 ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS

Marco Teórico:

Los embutidos son productos cárnicos procesados, elaborados a partir de carne picada (generalmente de cerdo, res, pollo u otras especies) mezclada con grasa, sal, especias y aditivos, y luego introducida en tripas naturales o sintéticas. Su proceso puede incluir etapas de curado, cocción, fermentación o secado, según el tipo de embutido.

Los embutidos tienen una larga tradición culinaria y representan una forma eficiente de conservación de la carne. Además, constituyen una fuente importante de proteínas, lípidos, vitaminas del complejo B y minerales como el hierro y el zinc. A nivel económico, su producción es relevante para la industria alimentaria por su alta demanda y su valor agregado.

Materias primas utilizadas

Las principales materias primas para la elaboración de embutidos son:

Carne: usualmente magra, de cerdo, res, ave o una combinación.

Grasa: necesaria para aportar sabor, textura y jugosidad.

Sal y especias: fundamentales para el sabor y la conservación.

Aditivos: como nitritos, nitratos, antioxidantes y conservantes, que cumplen funciones tecnológicas y de seguridad alimentaria.

Tripas: pueden ser naturales (de origen animal) o artificiales (celulósicas, colágeno o plástico).

Clasificación de embutidos

Los embutidos pueden clasificarse de diversas maneras:

- **Por su tratamiento térmico:** crudos, cocidos, ahumados, curados, fermentados.
- **Por la consistencia:** duros (salami, fuet), blandos (salchicha Frankfurt), untables (paté).
- **Por su contenido cárnico:** embutidos cárnicos, embutidos vegetales (alternativas sin carne).

Aspectos microbiológicos y de inocuidad

El control microbiológico es fundamental en la elaboración de embutidos para prevenir riesgos alimentarios. El uso de temperaturas adecuadas, aditivos conservantes y condiciones higiénicas durante la producción ayuda a controlar el crecimiento de microorganismos patógenos como *Listeria monocytogenes* o *Clostridium botulinum*. Además, la implementación de sistemas de gestión como HACCP garantiza la inocuidad del producto final.

Tendencias actuales

Con el auge de la alimentación saludable y consciente, ha aumentado el interés por los embutidos bajos en grasa, sin aditivos artificiales o elaborados con fuentes de proteína vegetal. También se investigan tecnologías de conservación más naturales, como el uso de cultivos iniciadores y antioxidantes naturales.

Objetivos

- Identificar las técnicas y condiciones necesarias para garantizar la calidad microbiológica y sensorial de los embutidos durante su elaboración y almacenamiento.
- Describir las funciones tecnológicas de los ingredientes y aditivos utilizados en la formulación de embutidos.

Materias primas y materiales

Tabla de picar (Plástica)

Cuchillo con filo

1 lb de carne de res

1 lb de grasa de res

2 chiles pimientos rojos

Q1.00 ó Q2.00 de hierba buena

½ libra de cebolla blanca o morada

2 chiles jalapeños (opcional)

1 tripa para embutido (natural o sintética)

1 embudo (Boquilla mediana)

1 tira de cibaque

Condimentos (Sal de ajo, sal de cebolla, ablandador, sal, romero en polvo, sazonador)

Molino de carne (OPCIONAL)

Procedimiento

Selección y recepción de materias primas: Se seleccionan cuidadosamente las carnes (cerdo, res, ave u otras) y las grasas, asegurando su frescura, calidad sanitaria y cumplimiento de normativas vigentes. También se reciben los ingredientes auxiliares: sal, especias, aditivos, tripas y otros insumos.

Preparación de la carne y la grasa: a carne se despieza, deshuesa y limpia de tejidos no deseados. Posteriormente, se somete a un proceso de picado o triturado en equipos especializados (como moladoras o cutters), ajustando el tamaño de partícula según el tipo de embutido. La grasa también se corta en cubos pequeños para su adecuada integración.

Formulación y mezclado: En esta etapa se incorporan los ingredientes funcionales: sal, especias, condimentos, azúcares, aditivos (como nitritos, antioxidantes, estabilizantes), además de la carne y grasa picadas. La mezcla se realiza en amasadoras o mezcladoras al vacío, lo cual mejora la homogeneidad y favorece la extracción de proteínas solubles responsables de la textura del producto.

Embutido: La mezcla obtenida se introduce en envolturas o tripas (naturales o artificiales) mediante embutidoras automáticas o manuales. El tamaño y tipo de tripa dependerá del producto final. Es común realizar un atado o amarre para porcionar los embutidos y facilitar su manipulación.

Tratamiento térmico o curado (según el tipo de embutido):

Cocido: Se somete a cocción o escaldado para alcanzar temperaturas internas seguras (por encima de 72 °C), lo que garantiza la inocuidad microbiológica.

Curado/Secado: En embutidos crudos curados, se aplica sal y aditivos como nitritos/nitratos, y se dejan madurar o fermentar bajo condiciones controladas de temperatura y humedad durante días o semanas.

Ahumado (opcional): En algunos embutidos se aplica humo (frío o caliente) como técnica de conservación y para aportar sabor y color característicos.

Enfriamiento: Después del tratamiento térmico, los embutidos cocidos deben ser rápidamente enfriados para evitar la proliferación bacteriana y mejorar su textura. Esto se realiza mediante duchas de agua fría o cámaras de refrigeración.

Almacenamiento y empaque: Finalmente, los embutidos se envasan (al vacío, en atmósfera modificada o con envolturas permeables) y se almacenan en condiciones de refrigeración o ambiente, según el tipo de producto. Esta etapa también puede incluir el etiquetado y el control de calidad final.

Reportar

- Datos finales de los embutidos: Numero de embutidos obtenidos, pH.
- Características organolépticas

HOJA DE TRABAJO NO. 4

Responder las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es una especia y que función tiene en la elaboración de embutidos?
2. Investigar que conservantes naturales se usan en embutidos.
3. ¿Qué función cumplen los nitritos y nitratos en la formulación de embutidos curados?
4. ¿Qué tipo de equipos se utilizan para el picado y mezclado de la carne en la industria de embutidos?
5. ¿Cuáles son las características fisicoquímicas y organolépticas esperadas en la elaboración de embutidos?
6. ¿Qué es un conservante?
7. ¿Qué factores afectan la textura final de un embutido?
8. ¿Qué son las prácticas BPM?
9. ¿Qué diferencias existen entre las tripas naturales y las tripas artificiales utilizadas en el embutido?
10. ¿Qué riesgos microbiológicos se deben considerar en la producción de embutidos y cómo se controlan?

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BLANCO, M. 1992. Procesamiento de Frutas, Hortalizas y Especies en Pequeña Escala. Alternativas Tecnológicas para la Pequeña Agroindustria. San José.
2. DESROSIER, A. 1994. Introducción a la Tecnología de los Alimentos. Editorial CECSA. México.
3. FELLOWS, P. 1994. Tecnología del procesamiento de alimentos. Editorial Acribia . España.
4. FENNEMA, O. 1985. Introducción a la Ciencia de los alimentos. Tomos I y II. Editorial Reverté. España.
5. GUEVARA, A. 1996. Conservación de los Alimentos. UNALM-FIAL. Lima.Perú.
6. MEYER, M. Y PALTRINIENI, G. 1989. Elaboración de Frutas y Hortalizas. Editorial Trillas. México.
7. PALTRINIENI, G; FIGUEROLA, F. 1998. Procesamiento de Frutas y Hortalizas Mediante Métodos Artesanales y de Pequeña Escala. Manual Técnico. Oficina Regional de la FAO para América Latina y El Caribe. Santiago.
8. RANKEN, M. 1993. Manual de la industria de los alimentos. Editorial Acribia. España.