

MANUAL DEL PARTICIPANTE

INDUSTRIALIZACIÓN DE CARNE DE CERDO

Participaron en la elaboración de este manual:

Ing. Adrián Molina Macias (Aspectos metodológicos)

Ing. Cynthia Dinorah Ruedas Alba (Aspectos técnicos)

Datos de identificación del curso	
Nombre del curso	Industrialización de carne de cerdo
Elaborado por	Ing. Adrián Molina Macias Ing. Cynthia Dinorah Ruedas Alba
Tipo de curso	Teórico-práctico
Fecha de elaboración	Diciembre 2004
Duración	40 horas
Núm. De participantes	20-25
Propósito del curso	Capacitar a jóvenes emprendedores como industrializadores de la carne de cerdo.
Objetivo general del curso	Al término del curso, el joven emprendedor rural aplicará, las técnicas para elaborar productos industrializados a partir de la carne de cerdo con la finalidad de obtener un producto final con valor agregado.
Perfil del instructor	Deberá tener conocimientos en el sector agropecuario y experiencia en industrialización de productos cárnicos (al menos uno)
Perfil de los participantes	Jóvenes entre los 18 y 39 años del sector rural que cuenten con la experiencia en el manejo del hato caprino.
Requerimientos del lugar de impartición	Lugar cerrado con fuente de energía para la proyección del curso, espacio para hasta 40 personas, con acceso a sanitarios y un taller de lácteos con instrumentos básicos.
Mobiliario	Sillas suficientes para los participantes, mesas de trabajo, taller equipado con instrumentos básicos para la elaboración de productos lácteos.
Equipo	Computadora, cañón.
Material didáctico	Hojas de rotafolio, marcadores de agua, hojas de máquina, manual del participante y evaluaciones

ÍNDICE

Presentación

Objetivo General

Introducción

Tema1.- Generalidades sobre el cerdo

Necesidades nutritivas del cerdo.

Caracterización del potencial genético porcino

Definición de los requerimientos nutritivos

Precisión en la valoración nutritiva del pienso

Sistemas de alimentación óptima por fases

Ejercicio

Síntesis

Tema 2.- Industrialización

Principales métodos de conservación

Aplicación del calor

Sustancias químicas

Técnicas de elaboración

- Chorizo Zamorano
Chorizo blanco
- Chorizo tipo Toluca
- Chorizo fino Mexicano
Chorizo tipo español
- Longanizas
Tipo castellana
Tipo candelaria
Tipo andaluz
Tipo sierra

Carne seca

Fórmula de adobo

Síntesis

Conclusiones del curso

Bibliografía

Evaluaciones

OBJETIVO GENERAL:

Al término del curso, el joven emprendedor rural aplicará, las técnicas para elaborar productos industrializados a partir de la carne de cerdo con la finalidad de obtener un producto final con valor agregado.

INTRODUCCIÓN

El presente manual se creó con la finalidad de darle utilidad dentro de la empresa rural, logrando entre los jóvenes emprendedores que sean capaces de elaborar los productos industrializados a partir de la carne de cerdo, logrando así, mejorar la calidad de vida de la población rural de nuestro país.

La carne de cerdo, además de su sabor diferente, ha logrado colocarse en el mercado por su bajo costo de producción, por su explotación extensiva, lo cual nos brinda la posibilidad de industrializarla y tener mayores ingresos en nuestra empresa.

TEMA 1. GENERALIDADES SOBRE EL CERDO

OBJETIVO PARTICULAR

Al término del tema, el joven emprendedor identificará las principales necesidades nutricionales del cerdo a fin de lograr una cría de buena calidad y un excelente producto.

INTRODUCCIÓN

El cerdo de origen mediterráneo está representado por un grupo de variedades, estirpes o adaptaciones ecológicas que configuran el cerdo Ibérico (Aparicio, 1987), las cuales junto con la raza Manchado de Jabugo acaparan las explotaciones extensivas porcinas.

NECESIDADES NUTRITIVAS DEL CERDO.

Las necesidades nutritivas de los cerdos varían en función de sus características genéticas y a lo largo de su vida productiva. Es esencial una buena caracterización de la expresión del potencial genético de los animales, así como de la composición del pienso, para establecer con precisión las necesidades nutritivas. Los autores de este artículo analizan los distintos sistemas de alimentación que pueden usarse para garantizar un aporte óptimo de nutrientes.

Las características genéticas de los cerdos han cambiado considerablemente a lo largo de la segunda mitad del siglo pasado y es previsible que sigan cambiando en el nuevo milenio en respuesta a los cambios en las necesidades del sector. Si bien en un principio la selección genética estaba basada sobre criterios productivos como la obtención de animales con crecimiento y eficiencia máximos, posteriormente han predominado criterios de calidad como el espesor del tocino dorsal o calidad de la carne. En la actualidad aspectos como el bienestar animal (por ejemplo resistencia a enfermedades) están adquiriendo relevancia. Dicha evolución en las características genéticas de los animales va acompañada de cambios en los requerimientos nutritivos. Por ello es esencial una buena caracterización del potencial genético para poder establecer los requerimientos nutritivos y adoptar pautas de alimentación óptimas para obtener la máxima eficiencia de

acuerdo a los objetivos establecidos, ya sean económicos, de calidad o medio ambientales.

CARACTERIZACIÓN DEL POTENCIAL GENÉTICO PORCINO

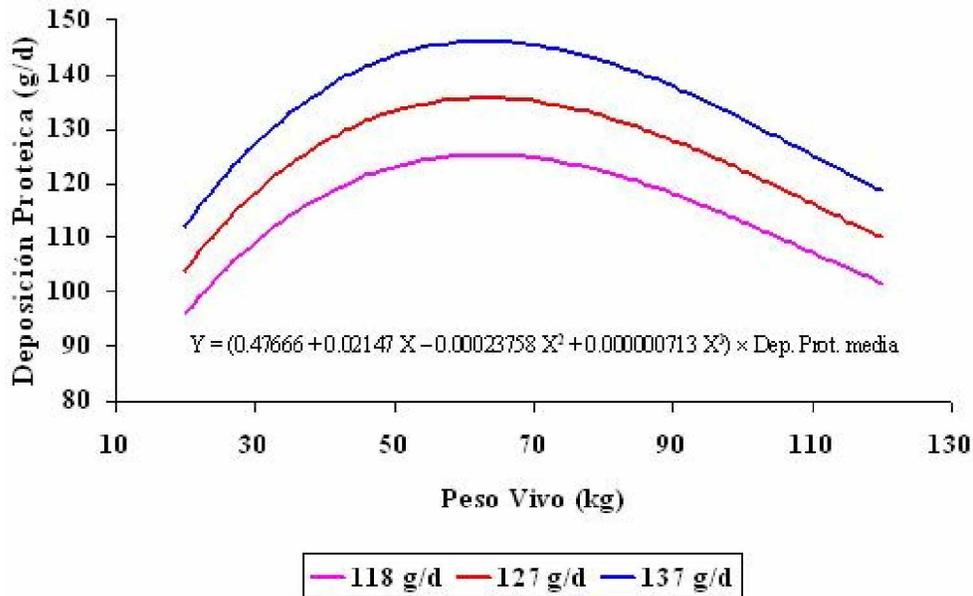
Los requerimientos nutricionales de un cerdo en crecimiento se establecen a partir de tres componentes principales: (1) la deposición proteica, (2) la deposición lipídica y (3) la ingestión voluntaria de energía. Cada uno de estos componentes se caracteriza por un valor medio y por su evolución con el peso vivo o edad del animal.

Esta caracterización puede realizarse bien indirectamente mediante el uso de ecuaciones pre-establecidas que se complementan con información obtenida en el matadero (NRC, 1998), o bien directamente a partir de datos obtenidos sobre los animales que queremos caracterizar.

Caracterización indirecta

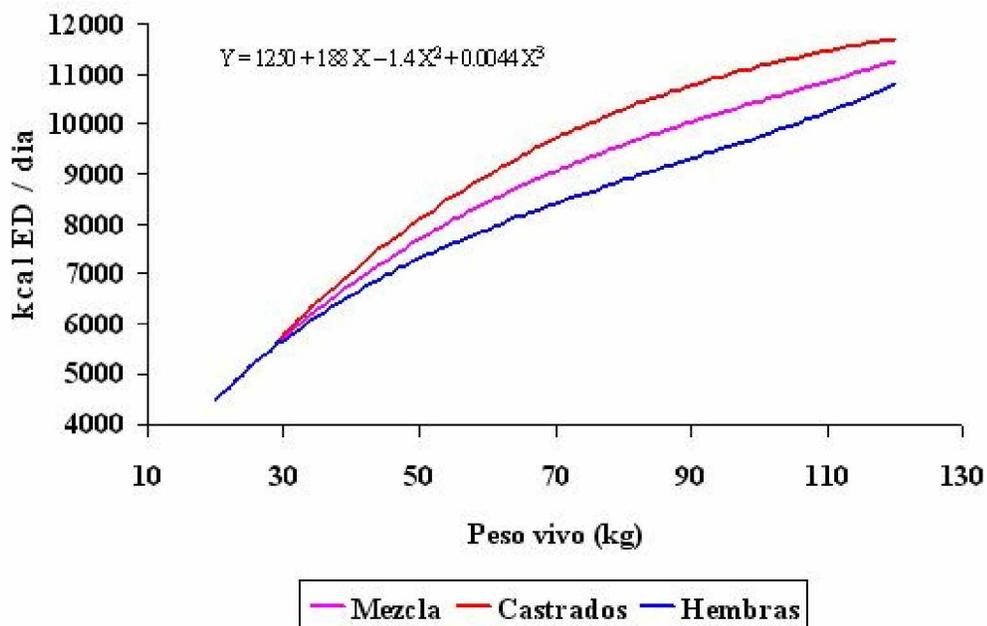
Se puede realizar una estimación de la deposición proteica media de un animal a partir del % de magro de la canal obtenida en el matadero. Según el NRC (1998), la deposición de tejido magro durante un periodo determinado puede estimarse a partir de los contenidos de magro de la canal al inicio (estimado a partir del peso vivo inicial) y al final de dicho periodo (estimado a partir del % de magro y el peso final). La deposición de magro se transforma a deposición de proteína dividiendo por un factor de 2.55. La evolución de la deposición de proteína con el peso del animal se estima a partir de la deposición media de acuerdo a una ecuación pre-establecida (Figura 1).

Figura 1. Evolución de la deposición de proteína para cerdos con diferente potencial genético según NRC, (1998).



Igualmente el NRC (1998) proporciona ecuaciones similares para calcular el consumo de energía (pienso) a partir del peso vivo y sexo del animal (Figura 2).

Figura 2. Evolución del consumo de energía digestible para cerdos. Estimación media o en función del sexo (castrados o hembras) según NRC,



(1998).

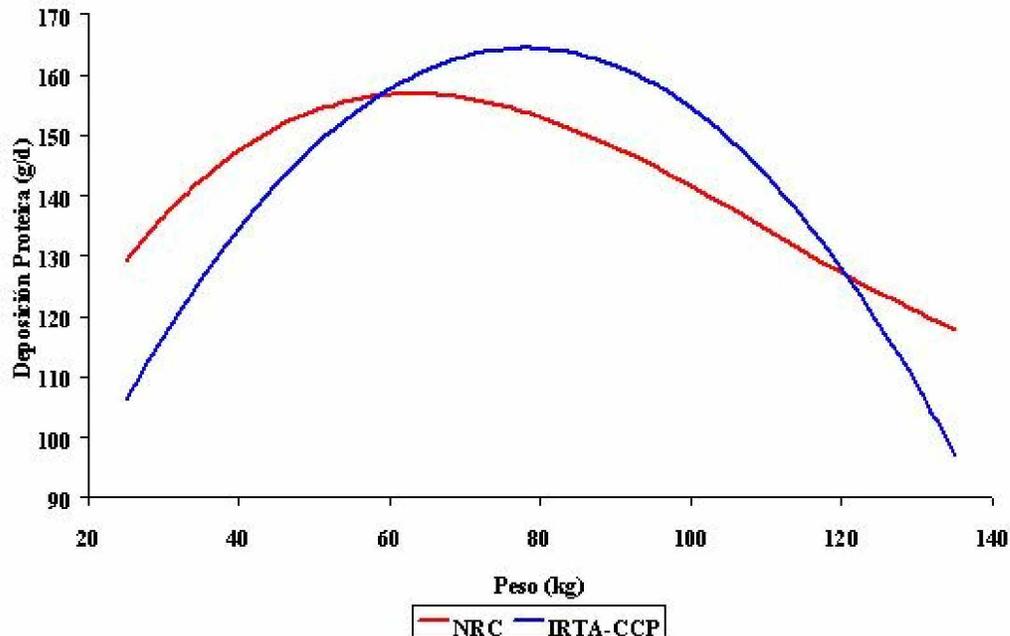
La determinación indirecta del potencial genético presenta el inconveniente de que se asumen patrones de deposición proteica y de consumo determinados, los cuales pueden ser muy distintos entre

animales de distinto genotipo o sexo, que además varían en función de la granja donde se apliquen. En el caso de utilizar las ecuaciones americanas (NRC 1998), esto es particularmente importante debido a las diferencias entre los genotipos americanos y europeos (Tabla 1). En la medida de lo posible, es recomendable disponer de patrones propios, ya que la utilización de patrones pre-establecidos podría acarrear errores substanciales de caracterización de los genotipos (Figura 3).

Tabla 1. Diferencias de productividad entre cruces terminales europeos y norteamericanos. (Schinckel, 1999).

	Ganancia de peso (g/d)	Consumo de pienso (kg/d)	Índice de conversión	Grasa dorsal (cm)	Crecimiento magro (g/d)	Crecimiento graso (g/d)
Castrados						
Europa	957	2.19	2.30	2.05	345	236
USA	975	2.46	2.54	3.15	304	313
Hembras						
Europa	875	1.99	2.27	1.57	327	172
USA	939	2.38	2.52	2.85	304	254
Global						
Europa	916	2.09	2.28	1.81	336	204
USA	957	2.42	2.53	3.00	304	286
Diferencia	41	0.33	-0.25	1.19	32	82
Dif. (%USA)	-4.3	-13.7	-9.9	-39.7	+10.5	-28.7

Figura 3. Evolución de la deposición de proteína de un animal de genotipo europeo determinada directamente o estimada a partir del modelo del NRC, (1998).



Caracterización directa

La caracterización directa de un genotipo concreto puede realizarse en condiciones experimentales o en condiciones de campo. En ambos casos debe administrarse a los animales un pienso denso en nutrientes para que no limite la expresión de su potencial genético. Los resultados obtenidos en estación experimental, con condiciones óptimas de alojamiento, estado sanitario etc., se aproximarán al potencial máximo de dicho genotipo. Sin embargo, en condiciones de campo este potencial no acostumbra a manifestarse en su totalidad ya que las condiciones de alojamiento, densidad, estado sanitario etc. de la granja van a limitarlo en mayor o menor medida. Es por ello que la caracterización en ambas situaciones es recomendable para conocer el potencial máximo de nuestros animales así como la situación real de cada granja.

Por razones obvias, la caracterización en estación experimental es más precisa debido a que se dispone de medios y procedimientos más adecuados (control individual de crecimiento, control individual y diario del consumo con sistemas automáticos de control alimentario, análisis de composición corporal con ultrasonidos, sacrificios seriados y análisis directo de composición en proteína y lípidos de los animales, etc.). En dichos centros, sin embargo, no se pueden reproducir las condiciones (manejo, densidad, ventilación y estado sanitario) que ocurren en la realidad, por lo que también deben realizarse estudios de campo en las granjas de interés.

En condiciones de granja, los controles son más difíciles de realizar y deben simplificarse y en la medida de lo posible adecuarse a las instalaciones. En granja la composición media de proteína y grasa de los animales puede estimarse a partir de datos previamente obtenidos en el matadero con animales de características similares, y su evolución puede estimarse in vivo con aparatos de ultrasonidos portátiles. Una opción sencilla para estimar el consumo de pienso es seleccionar un par de corrales de cada sexo con animales de peso homogéneo y controlar estrechamente su peso y su consumo de pienso durante tres periodos de 2 semanas repartidos a lo largo del engorde (por ejemplo a los 35, 70 y 90 kg de peso vivo). A partir de las observaciones obtenidas se podrá ajustar fácilmente la curva de consumo de los animales en cada situación particular.

DEFINICIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS

Una vez determinada la expresión del potencial genético de un cerdo (de sexo, genotipo y ambiente determinados) se pueden establecer sus requerimientos nutritivos a lo largo del periodo de engorde de acuerdo a los objetivos de producción deseados. Los requerimientos diarios de aminoácidos y energía podrán ser estimados mediante una aproximación factorial a partir del peso vivo del animal y de su deposición de proteína y de grasa (Torrallardona, 1999).

Las necesidades pueden expresarse en términos de gramos por día o de porcentaje en el pienso. Para poder expresar las necesidades en gramos por día es necesario conocer el peso del animal, la cantidad de proteína depositada y la mínima relación grasa , proteína que depositará el animal. Las necesidades de energía y proteína para mantenimiento vendrán determinadas por el peso del animal. Las necesidades de aminoácidos para crecimiento dependerán de deposición de proteína y las de energía de la deposición de grasa y la deposición proteica. La suma de los valores obtenidos para mantenimiento y crecimiento nos van a definir los requerimientos de aminoácidos y energía diarios a lo largo del engorde. En el caso de alimentar los animales a voluntad no se podrá establecer un control sobre el consumo de energía, con lo cual la concentración de aminoácidos en el pienso deberá ajustarse de acuerdo al consumo de pienso previsto con el fin de satisfacer las necesidades diarias. Estimación indirecta o determinación directa en estación experimental de de aminoácidos (Tabla 2).

Tabla 2. las necesidades diarias de lisina digestible ileal estandarizada, del consumo de pienso (3200 kcal EM/kg) y del requerimiento de lisina en pienso para un genotipo europeo.

Tipo de determinación	Peso vivo de los animales (kg)				
	25	45	65	85	105
<i>Indirecta (NRC, 1998)</i>					
Necesidades Lys Dig. (g/d)	15.9	18.8	19.6	19.1	17.7
Consumo pienso (kg/d)	1.54	2.28	2.81	3.16	3.39
Lys Dig. Estand. (% pienso)	1.03	0.82	0.70	0.60	0.52
<i>Directa (IRTA-CCP)</i>					
Necesidades Lys Dig. (g/d)	13.1	17.6	20.1	20.6	19.1
Consumo pienso (kg/d)	1.09	1.82	2.40	2.81	3.06
Lys Dig. Estand. (% pienso)	1.21	0.97	0.84	0.73	0.62

PRECISIÓN EN LA VALORACIÓN NUTRITIVA DEL PIENSO

De nada serviría una determinación precisa de los requerimientos de los cerdos que vamos a engordar si no conocemos el valor nutritivo del pienso que vamos a utilizar para alimentarlos.

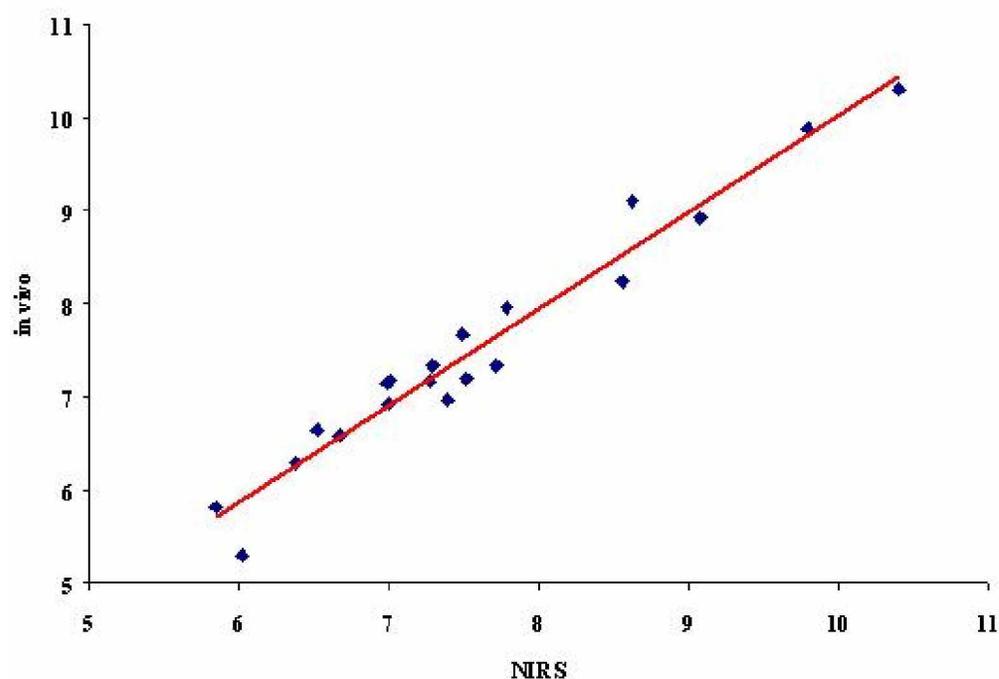
Tradicionalmente la formulación del pienso se ha realizado basándose en la composición nutritiva de las materias primas obtenida a partir de valores de tablas (NRC, 1998; FEDNA, 1999; Amipig, 2000). Los valores de las tablas indican los valores medios de las determinaciones realizadas sobre un número variable de muestras de cada ingrediente.

Determinados ingredientes y/o nutrientes pueden presentar una elevada variabilidad la cual conlleva una disminución de la precisión en la valoración nutritiva y resulta en la aplicación de márgenes de seguridad amplios si se quiere garantizar un aporte mínimo de nutrientes. Otras veces la cantidad de muestras utilizada para la elaboración de las tablas es reducida por lo que dichos valores deberían utilizarse con precaución. Por todo ello sería recomendable analizar las principales materias primas de un pienso antes de que éstos sean utilizados en la formulación. Sin embargo, los métodos analíticos convencionales no son lo suficientemente ágiles y rápidos para que esto se pueda realizar en la práctica. En este sentido la utilización de la técnica NIRS presenta un

gran potencial, ya que en cuestión de segundos es capaz de estimar el contenido en nutrientes de una materia prima.

Estudios recientes en el IRTA han demostrado que dicha técnica permite incluso la estimación del contenido en proteína y aminoácidos digestibles ileales (Figura 4; Pujol, 2001). Según Simmins y van Kempen (1998) la mejor precisión obtenida con la aplicación de la metodología NIRS permitirá reducir los márgenes de seguridad aplicados en la formulación de piensos de forma substancial.

Figura 4. Relación entre el contenido en proteína digestible ileal de 20 muestras de cebada determinado in vivo (cerdos con anastomosis ileo-rectal) y con la técnica NIRS (Pujol, 2001).



SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN ÓPTIMA POR FASES

La necesidad de realizar cambios continuos en la composición del pienso para poder ajustarse a la evolución de las necesidades de un genotipo, crea un problema logístico añadido para el cual existen algunas soluciones, cuya idoneidad dependerá de cada situación en concreto.

Alimentación por fases

La alimentación por fases consiste en la utilización del máximo número de piensos posible, de composición nutritiva variable, a lo largo del engorde de los animales. El número de piensos dependerá de la cantidad de silos de que disponga la granja, de su capacidad y de la relación con el número de animales a engordar. La composición del pienso se podrá modificar cada vez que el silo deba ser llenado, y en consecuencia el número máximo de fases dependerá de la frecuencia de llenado de los silos. Cuanto mayor sea el número de piensos utilizado, mejor se ajustaran a los requerimientos de los animales, se minimizarán los aportes de nutrientes en exceso y disminuirá la contaminación medioambiental. Pomar (1999), estimó que en función del número de fases adicionales, la excreción de nitrógeno en cerdos de engorde (20-100 kg) puede reducirse, entre un 20 y un 42 % respecto a la alimentación estándar con dos fases.

“Choice feeding”

Si un cambio frecuente en la composición del pienso no es posible, una alternativa interesante es la llamada “choice feeding”, que se basa en la teoría de que un cerdo es capaz de diferenciar dos piensos en función de su valor nutritivo y de que además es capaz de escoger la proporción de cada uno de ellos que resulte en un valor nutritivo que corresponda a sus necesidades. De esta manera si un cerdo dispone de un pienso deficiente y uno con exceso de nutrientes, el animal podrá ajustar continuamente las proporciones de cada uno de ellos en función de sus necesidades.

Kiriazakis y cols.(1990, 1993) han obtenido resultados alentadores en este sentido ya que han observado que los cerdos son capaces de equilibrar su consumo de proteína a partir de una dieta con exceso y una dieta con deficiencia de proteína respectivamente. Además dichos autores observaron que la cantidad relativa de proteína consumida disminuía con la edad de los animales ajustándose así a la disminución de sus requerimientos.

Otros autores, sin embargo no han obtenido resultados tan satisfactorios y ello se debió probablemente a las estrictas condiciones requeridas por un diseño experimental de este tipo (Rose y Fuller, 1995). Parece ser que este sistema requiere un periodo de entrenamiento de 1 o 2 semanas durante el cual los piensos sean ofrecidos individualmente y se alternen diariamente. Otra dificultad es que los piensos alternativos deben ser prácticamente idénticos (excepto por su valor nutritivo),

puesto que diferencias en palatabilidad, contenido en factores antinutritivos etc. podrían afectar las cantidades consumidas. Por último se requieren unas instalaciones adecuadas con el fin de asegurar que todos los animales dispongan de acceso libre y continuo a ambos piensos.

Pese a la demostrada capacidad de los cerdos para escoger un pienso equilibrado, la aplicación práctica de este sistema es arriesgada debido a la falta de soluciones para controlar los factores que pueden afectarlo.

Alimentación multifase (mezclas de 2-3 piensos)

Por último otra alternativa es la alimentación multifase, que consiste en alimentar a los animales con una mezcla con proporciones variables de 2 o 3 piensos de composición diferenciada. La composición nutritiva del pienso se modifica de forma continua a lo largo del engorde mediante variaciones en la proporción de cada uno de los piensos.

El principio es el mismo que en el choice feeding pero su aplicación es mucho más sencilla ya que es el granjero (y no el animal) quien controla las proporciones de los piensos y así se superan la mayoría de limitaciones del choice feeding. Por otro lado este sistema debe de aplicarse sobre grupos de animales homogéneos (genética, sexo, peso, etc.) ya que la adecuación en la composición del pienso se realiza para un grupo de animales y no de forma individualizada.

En el mercado existen sistemas automáticos de alimentación multifase tanto para aplicación de alimentación líquida como para alimentación en seco. Con dichos sistemas se puede establecer un programa de alimentación específico para cada uno de los corrales de la granja de forma que cada grupo de animales recibe un pienso de composición ajustada a sus características y requerimientos.

Una ventaja adicional de este sistema es que permite practicar la alimentación restringida, con lo cual podemos ejercer un control preciso sobre el consumo diario de energía y de aminoácidos, modificándolo inmediatamente en función de la respuesta de los animales o de los objetivos productivos que se pretendan.

SÍNTESIS

Las necesidades nutritivas de los cerdos varían en función de sus características genéticas y a lo largo de su vida productiva. Es esencial una buena caracterización de la expresión del potencial genético de los animales para establecer con precisión sus necesidades nutritivas y así garantizar un aporte óptimo de nutrientes, la concentración de éstos en el pienso debe ajustarse de acuerdo al consumo esperado.

En el caso particular de cerdos de engorde, la concentración de nutrientes en el pienso debe disminuir paulatinamente con el peso. Para ello es necesario un conocimiento preciso de la composición del pienso, el cual sólo se obtiene si se dispone de medios ágiles de valoración nutritiva de las materias primas que se van a utilizar para su fabricación.

En este sentido la tecnología NIRS presenta un potencial muy interesante. En última instancia, la precisión con la cual podremos alimentar a los animales dependerá del sistema de alimentación de que se disponga en la granja. Los sistemas de alimentación multifase presentan un gran interés por su flexibilidad y posibilidades de control.

TEMA 2. INDUSTRIALIZACIÓN

OBJETIVO PARTICULAR

Al finalizar el tema, el joven emprendedor rural identificará los métodos de conservación y transformación de la materia prima a fin de poder industrializar los productos cárnicos del cerdo, obteniendo un producto final como chorizo, carne adobada y ahumada.

INTRODUCCIÓN

La industrialización de los productos agropecuarios es una alternativa para buscar la solución mercantil en las comunidades rurales del país, por lo que se busca generar una unidad de negocio por medio del procesado de la carne de cerdo, y con esto fomentar el arraigo en las comunidades agrarias a los jóvenes productores.

PRINCIPALES MÉTODOS DE CONSERVACIÓN

Los productos que el hombre emplea para su alimentación son muy variados, en estados francos tienden a descomponerse rápidamente después de la cosecha o de la matanza.

Algunas descomposiciones son acompañadas por la producción de agentes venenosos otras descomposiciones provocan pérdidas en el valor nutritivo de los alimentos.

A través de varios métodos el hombre ha aprendido a controlar algunas defensas fuerza destructivas naturales, y retiene los productos para su propio suministro.

Con la aplicación de estas técnicas se espera un aprovechamiento mayor de los productos con una pérdida mínima en beneficio de la humanidad.

Los métodos más importantes son: empleo del frío, empleo del calor, empleo de sustancias químicas y desecación.

Empleo del frío se puede realizar una conservación de temporal, por medio de un refrigerador comercial sin que el producto modifique su estado físico.

Para la conservación de la carne la técnica moderna aconseja el enfriamiento rápido de las canales para evitar pérdidas de peso por evaporación a una temperatura de 0 a 1 ° c con una humedad relativa de 85 a 90% y con aire frecuentemente cambio de tal manera que el enfriamiento de las masas musculares sé más rápido, de esta manera se obtiene un mayor rendimiento y además la carne facilita su conservación por un tiempo mas largo (3 a 4 semanas).

Congelación- otra forma de aprovechamiento del frío es la congelación; mediante esta técnica los productos duran mas tiempo (6 a 12 meses o por varios años. Sin descongelamiento.

La aplicación de la congelación se realiza a una temperatura bajo coro siendo esta variable según la naturaleza del producto por congelar. En el caso de las carnes la variación existe según el tamaño de las piezas, así como también la cantidad de grasa que se encuentra presente. Es recomendable una congelación rápida, ya que de esta manera los cristales de agua que se forman en el tejido muscular son más pequeños y alterna en forma mínima los tejidos cárnicos. En cambio cuando la congelación es lenta los cristales de hielo son más grandes, trayendo como consecuencia una alternación más alta con pérdida de sustancias nutritivas.

Para carne con abundante grasa se realiza a una temperatura de 25 a 30° c para carne no grasas es suficiente una temperatura de 18 a 23 ° c. Para acelerar el congelamiento se hace en cámaras donde el aire es frecuentemente cambiado y la humedad relativamente es bastante alta 85-90%.

Por medio del congelamiento rápido las pérdidas son mínimas. En la carne de bovino se pierde de 0.6 a 1.1 % y en las carnes de cerdo de 0.4 a 0.6

Por medio de congelamiento lento la pérdida de peso es como sigue: en el ganado bovino alcanza hasta un 2% y en la carne de cerdo un 1.5%.

En cuanto a la composición química de una carne fresca y una carne congelada se reporta la siguiente tabla.

Principales Componentes	Carne Fresca	Carne Congelada 2 M.
Proteínas	74.58	72.24
Agua	21.62	22.26

Glucógeno	0.33	0.16
Albúmina solución en agua	3.20	6.13
Peatones	2.75	4.10

Las pérdidas de materias nutritivas con el descongelamiento son muy pequeñas siempre y cuando se hagan correctamente.

El contenido en vitaminas sufren una alteración leve con una congelación de 18° c para evitar el enmohecimiento de las carnes y productos derivados se recomienda que se observe lo siguiente

- a) mantener una temperatura de almacenamiento de productos congelados de 18 a 20° c
- b) colocar las carnes de tal manera que el aire circule libremente a su alrededor
- c) Evitar los medios de contaminación.
- d) Limpiar y desinfectar todos los implementos que se encuentran en el interior de la cámara de congelación, como ganchos y otros.
- e) Las paredes i techos de la cámara deben sé pintadas con lechadas de cal agregando a esta solución de un 3 a 5 % de formol.
- f) Lavar los pisos con sosa cáustica caliente
- g) Descontaminar la atmósfera con aerosonización o con lámparas de rayos ultravioletas.

APLICACIÓN DEL CALOR

De los métodos empleados para el aprovechamiento de los alimentos puede decirse que es el más eficiente y se basa en el cierre hermético de los envases y de una esterilización a una temperatura alta, de tal manera que destruyan todos los microorganismos que se encuentran presentes en los productos y en los envases.

En el caso especial de la carne el empleo del calor para la esterilización deberá efectuarse a presión, es decir en recipientes herméticamente serrados (autoclaves) para alcanzar temperaturas elevadas (121° c) capaces de destruir a los microorganismos, que por la composición propia de la carne favorece el desarrollote ellos.

SUSTANCIAS QUÍMICAS

El empleo de estas sustancias sirven para mejorar el sabor; El color para aumentar el poder de retención de agua, así como también para aumentar su poder de conservación.

Existen muchas sustancias empleadas en los diferentes productos, para la industrialización de las carnes, solamente mencionaremos alguna de ellas.

Sal.- el empleo de esta sustancia es muy antigua, se puede usar en poca dosis como condimento y en mayores cantidades actúa como conservador.

Cuando se emplea como conservador, se puede aplicar de 2 maneras; en forma seca (salazón) y en forma de salmuera (vía húmeda o en solución).

La aplicación de la salazón en las carnes se hace frotando las piezas y depuse cubriendo estas con la misma sal, el tiempo necesario hasta que penetre en la parte central de la pieza, que se logra según el producto, durante 20 a 30 días por medio de salmueras las piezas se introducen en ellas el tiempo necesario hasta lograr salarlas bien. Para abreviar tiempo se emplean jeringas con aguja de roció, inyectar de un 15 a 20 % sobre el peso de los pies; de esta manera se aumenta la producción.

Para que la salazón cumpla con su cometido deberán agregarse otras sustancias para mejorar el sabor del producto; la coloración y la consistencia. Desde el punto de vista nutricional las carnes conservadas en sal tienen un poder nutritivo inferior en relación a las carnes frescas.

Con la aplicación de la sal se destruyen vitaminas del complejo b. Una alimentación basada en el consumo de carne salada, deberá complementarse con verduras y frutas, para evitar enfermedades por envitaminosis.

Nitratos y nitritos de potasio.- estas sustancias se añaden a la carne con la finalidad de fijar el color rojo así como aumentar su poder de conservación, las reacciones que sufran los nitratos son muy complejas, al principio por acción de las bacterias (Ahromobacter de nitrcum, Micrococcus, epidermes Barinas, Micrococcus, Nitrificans) se convierte en nitritos.

La adición de nitritos en la carne se puede llevar a cabo siempre que su pH sea ácido 5.4 a 6.0 que se convertirá en ácido nítrico y por reacciones espontáneas se convierte en óxido nítrico que al combinarse con la mioglobina que es un compuesto de color rojo.

Desde el punto de vista bacteriológico los nitritos tienen un poder antimicrobiano, sobre todo hacia el grupo anaerobios.

Fosfatos.- los fosfatos que se agregan en la preparación de las carnes son con el fin de aumentar el poder fijador de agua; teniendo un producto más homogéneo disminuyendo las pérdidas de proteínas hidrosolubles.

La cantidad que debe agregarse en los productos no deberá ser mayor de la que indica las fórmulas de distintos productos.

Sacarosa.- este compuesto se añade para producir un ambiente ácido que va a ayudar a fijar el color rojo de la carne, como hemos visto en los nitratos.

Generalmente este compuesto se agrega en cantidad no mayor del 1.0 % debido que una cantidad mayor puede provocar efectos, como la excesiva acidez.

Ácido ascórbico.- se agrega para prevenir su oxidación del producto y para aumentar su grado de conservación.

Substancias ligadoras y absorbentes.- son aquellas que se emplean para aumentar el poder de fijar el agua en el producto, las más usadas son: Polvo de leche magra, substancias amiláceas pectínicas, albuminas gelificadas, dextrinas y polvo de semilla de algarrobo. Limitándose su empleo a las legislaciones de cada país.

Ácido glutámico y glutamato monosódico.- se añade para mejorar la característica organoléptica del producto, y actúa como estimulante de los órganos digestivos.

Ácido acético.- se emplea bajo la forma de vinagre, impidiendo el desarrollo de las bacterias y proporciona un sabor muy particular a los productos.

Para mejorar el sabor se puede flotar sal, así como también agregar el jugo de naranjas ácidas, que además ayudan a la conservación.

TÉCNICAS DE ELABORACIÓN

Chorizo zamorano

Ingredientes:

700 grs. Pulpa de res
1.0 kilo Pulpa de cerdo
350 grs. Pulpa de carnero
350 grs. Lardo
70 grs. Chile ancho
3 grs. Pimienta negra
3 grs. Nuez moscada
2 grs. Canela
1 grs. Raíz de jengibre
3 grs. Cominos
2.5 grs. Orégano
4.0 grs. Ajo molido en polvo
70 grs. Sal común
40 grs. Cebollas picadas
7 grs. Nitrato de potasa
70 cc Vinagre al 5% de acidez

Preparación:

Se pican las carnes y el lardo haciendo cubitos de un cc o de lo contrario se pasan por el disco 8 milímetros más grande del molino se agregan todos los demás ingredientes disolviendo la sal de nitrato en poco agua y mezclando todo perfectamente, se embute en tripa natural(intestino delgado del cerdo) se forman los chorizos por medio de amarres muy pequeños en forma de bola, se dejan orear de 5 a 6 días quedando listos para su consumo o su conservación.

Chorizo blanco

Ingredientes:

1 kilo Pulpa de cerdo
100 grs. Lardo
1 ramita Perejil
5 dientes Ajo
20 grs. Cebolla

½ cucharada de Cominos
3 Clavos
5 grs. Cura premier
Vinagre al gusto
Sal común al gusto
3 metros Tripa natural de cerdo

Preparación:

La carne se muele pasando la carne por el disco más grande, se le agrega el lardo cortado en pequeños cubitos, en seguida los condimentos molidos en polvo, la sal y el vinagre; Se revuelven bien y se dejan reposar 2 horas, a continuación se embute, se amarran en pequeñas dimensiones, se cuelga para orearlos, para que estén listos para consumo.

Chorizo tipo Toluca

Ingredientes:

1 kilo Carne de cerdo
35 grs. Sal común
5 grs. Nitrato de potasa
1 grs. Pimienta negra
1 grs. Cominos
1 grs. Orégano
1 grs. Nuez moscada rayada
1.5 grs. Semilla de alcaraber
1.5 grs. Raíz de jengibre
30 grs. Chile ancho
10 grs. Chile cascabel
1.5 grs. Ajo en polvo
100 cc Vinagre al 5%
120 grs. Lardo picado

Preparación:

A la carne previamente molida se agregan la sal común y el nitrato de potasa mezclando perfectamente e inmediatamente después se mete a refrigeración para su maceración durante 24 horas.

El chile ancho y el chile cascabel se desvenan y se pone a hidratar en agua caliente para después molerlo, hechas estas operaciones y terminada la maceración de la carne, se incorporan las especias según fórmula revolviendo el chile molido con el vinagre para enseguida agregarlo a la carne, se mezcla todo perfectamente ya sea manual o mecánicamente y se embute en intestino delgado del cerdo o en tripa sintética de 34 por 55 haciendo amarres de 8 centímetros para posteriormente orearse durante 24 horas y procederse al ahumado durante un tiempo de 6 horas.

Chorizo fino mexicano

Ingredientes:

1 kilo Carne de cerdo
5 grs. Nitrato de potasa
35 grs. Sal común
3 grs. Pimienta negra
1.5 grs. Semillas de alcaravea
1.5 grs. Cominos
1.5 grs. Orégano
1.5 grs. Raíz de jengibre
1.5 grs. Nuez moscada
30 grs. Chile ancho
15 grs. Chile mirasol
15 grs. Ajos mondados
100 cc Vinagre al 5%

Preparación:

Se utiliza carne de cerdo pudiendo llevar hasta un poco de grasa, es decir la carne puede ser de segunda calidad, se cortara en tiras y se llevara a moler pasándola por el disco más grande del molino. Todas las especias se pasan de acuerdo a la fórmula y se muelen para después mezclarse con la sal común y el nitrato de potasa enseguida se agrega el vinagre se revuelve bastante y añade todo esto a la carne la cual se mezcla con los dedos abiertos y por lo menos 9 minutos dejándose en estas condiciones durante 24 horas. A los chiles se le quitaran el pedúnculo las venas y las semillas. Se llevaran a remojar para el día siguiente molerlos muy bien; juntamente con los ajos mondados agregándoseles a la carne todos los ingredientes en la forma en que se menciona se procederá a embutir, lo cual debe de hacerse en intestino delgado de cerdo muy bien lavado, raspado y desodorizado, o en su

defecto utilizar intestino sintético, el cual habrá sido previamente remojado. Al ejecutar el embutido se procurara que este sea un poco flojo para en esta forma sea un poco fácil el amarre de los chorizos sin que se rompa el intestino, los chorizos se formaran por medio de amarres con cáñamo y a una distancia de 10 centímetros cada amarre. En estas condiciones se llevaran los chorizos a secar a un lugar bastante ventilado, quedando listos para su consumo o conservación.

Chorizo tipo español

Ingredientes:

1 kilo Carne de cerdo con 10% de grasa
2 grs. Pimienta negra
2 grs. Canela
2 grs. Cominos
2 grs. Clavos
1 grs. Orégano
1 grs. Ajo deshidratado
50 grs. Chile ancho
25 grs. Chile mirasol
35 grs. Sal común
5 grs. Nitrato de potasio
100 cc Vinagre al 5%

Preparación:

La carne que se emplea debe ser de animales sacrificados 24 horas antes es decir ya madura, se trabaja con carnes hasta con un 10 % de grasa, se cortaran en trozos y se muele por el disco más grande del molino.

En caso de no contar con molino se cortara en trozos con un cuchillo. El chile ancho se le quita las semillas y el pedúnculo y se pasara según la formula y se hidratará para enseguida molerla.

Todas las demás especias se pesan y muelen por separado y cuando tengan listas se mezclan la carne en forma manual o mecánicamente durante 12 a 15 minutos y de 8 a 10 minutos respectivamente agregando también el vinagre correspondiente.

Puede dejarse macerar durante 24 horas en recipientes de peltre o acero inoxidable o bien se procede a embutir de inmediato cuando se

deja macerar se procura mezclar durante 2 a 4 minutos a mano y enseguida se embute, este trabajo se lleva a cabo en intestino delgado de cerdo o en tripa sintética sé 34 por 55, ya embutido se procede al amare para la formación de los chorizos con una longitud de 8 a 10 centímetros procurando sea lo mas uniforme posible.

Terminado el atado se deberá colgar en un lugar fresco y ventilado quedando el producto listo para el consumo.

Longanizas

Las longanizas al igual que los chorizos poco difieren entre sí en cuanto su composición a continuación a algunos tipos de ellas.

Ingredientes:

1 kg Carne de cerdo
1 grs. Pimienta negra
1 grs. Canela
1 grs. Cominos
0.5 grs. Tomillo
0.5 grs. Mejorana
25 grs. Chile cascabel
25 grs Chile ancho
40 grs Sal common
100 cc Vinagre

Preparación:

Se corta la carne en tiras y se hace pasar por el disco procurando que no quede ni muy molida ni muy entera se hace la mezcla con los demás ingredientes y especias menos los chiles que se dejan reposar durante 24 horas mientras los chiles se hidratan para poderse moler y así agregarse a lo de mas se trabaja de a 0 a 12 minutos como se embute en intestino delgado de cerdo y se lleva a orear, en esa forma queda listo para el consumo.

Tipo castellana

Se emplea carne de cerdo sin grasa, picada y por cada kilo de mezcla se agrega lo siguiente:

Ingrediente:

25 grs. Sal fina
12 grs. Pimentón dulce
Picante al gusto
Orégano al gusto
Ajo al gusto

Preparación:

Se embute y se orea al aire sin ahumado

Tipo candelaria

Ingredientes:

250 grs. Carne de ternera
750 grs. Carne de cerdo
28 grs. Sal común
20 grs. Pimentón dulce
20 grs. Pimentón picante
20 grs. Ajos frescos
20 grs. Orégano

Preparación:

Se pica y se mezcla la carne de cerdo y de ternera, se mezcla con los demás ingredientes, se embute y se cuelga en un lugar fresco y ventilado para su oreo.

Tipo andaluz

Carne entreverada de cerdo picada

Ingredientes:

1 kilo Carne de cerdo
30 grs. Sal común
3 grs. Pimentón
1 grs. Pimienta
1 grs. Canela
1 grs. Orégano

Preparación:

Se emplea agua y un adobo de vinagre con ajo al gusto, se mezcla la carne con los condimentos y se va agregando agua poco a poco hasta formarse una pasta dura,

Se deja uno o dos días para que se impregne el adobo, enseguida se embute y se seca en el ahumador.

Tipo sierra

Ingredientes:

1 kilo de Carne de cerdo
5 grs. Pimienta
5 grs. Clavo
3 grs. Cominos
3 grs. Orégano
5 grs. Ajo fresco
30 grs. Sal común
30 cc Vinagre

Preparación:

Se pica la carne y se muelen los condimentos mezclándose con la carne, se embuten haciendo amarres cada 10 centímetros esta longaniza es para consumo directo, por lo que no debe durar mas de 3 días.

Carne seca

Es uno de los métodos de conservación más antiguos basado en la ley donde no hay agua no puede haber vida. Para la deshidratación de la carne se utilizan los métodos que son naturales y artificiales.

Método natural.-método del que haremos uso y nos interesa en talleres trata en esencia de someter la carne libre de grasa y cortar en forma de cecina (tiras, anchas y delgadas) la acción de los rayos del sol.

Las tiras se impregnan con sal algunas veces también con vinagre para evitar su descomposición durante la primera fase de su deshidratación. La adición del limón ayuda a la conservación y da la carne un sabor especialmente agradable.

Es aconsejable proteger la carne de insectos dañinos en especial de las moscas colgándola en una especie de jaula con tela mosquitera.

Método artificial.- consiste esencialmente en someter la carne a condiciones de vacío casi absoluto y a cero grados centígrados bajo las cuales el agua pasa de este estado sólido a vapor sin pasar por el estado líquido en una forma muy rápida. En ocasiones se aumenta la temperatura del medio para acelerar el proceso.

Carne adobada

Este producto se basa en la impregnación de trozos de carne previamente en forma de cecina, en una especie de salsa compuesta por especias y chiles que la conservan y le confieren un sabor muy especial y exquisito.

Ingredientes:

1 litro de Vinagre al 5%
2 grs. de Pimienta negra molida
2 grs. de Cominos
2 grs. de Canela
1 grs. de Clavo
20 grs. de Ajos mondados
60 grs. de Cebolla
150 grs. de Chile ancho
55 grs. de Sal común

Preparación:

El Chile hidratado se muele, se le agrega las especias molidas finamente y el vinagre mezclando perfectamente en esta salsa se revuelve las cecinas y se dejan así macerándose por espacio de unas 12 horas, en las cuales se sacan a orear quedando entonces listas para el consumo.

I. INTRODUCCIÓN

La utilización del humo para la conservación de las carnes es tan antigua como la humanidad misma, desde que el hombre aprendió a manejar el fuego ha consumido carnes chamuscadas-ahumadas, y esa forma de consumir las carnes le dio al hombre el vigor y la nutrición necesaria para el desarrollo y la supremacía de la especie humana. Actualmente el ahumado de las carnes puede considerarse como una fase de tratamiento térmico de la carne que persigue su desecación y madurado, o como un proceso genuino de ahumado que le imparte un aroma característico, otros efectos deseables logrados con el ahumado son: mejorar el color de la masa de la carne, obtener brillo en la parte superficial y el ablandamiento de la carne. El ahumado favorece la conservación de los alimentos por impregnación de sustancias químicas conservadores presentes en el humo de las maderas, en una acción combinada de estos conservadores y el calor durante el proceso de ahumado con la cocción posterior y la desecación superficial de las carnes.

II. AHUMADO TRADICIONAL DE CARNES

El ahumado favorece la conservación de los alimentos por impregnación de sustancias químicas conservadores presentes en el humo de las maderas, en una acción combinada de estos conservadores y el calor durante el proceso de ahumado con la cocción posterior y la desecación superficial de las carnes.

2.1 Producción de humo

Generalmente el humo se obtiene quemando trozos de maderas preferiblemente duras, las maderas resinosas (ciprés, pino, etc) no son adecuadas porque tienen sustancias volátiles que producen sabores desagradables.

Los componentes del humo que se obtiene durante el quemado de la madera es muy compleja, existen compuestos que dan color, sabor y los que son bacteriostáticos y bactericidas.

2.2 Proceso de Ahumado Tradicional

El método tradicional es aquel en que las carnes se ponen en contacto directo con el humo que es generado por la combustión de trozos de madera.

La carne generalmente está colgada encima de la hoguera o generador de humo, que va depositando sus sustancias por contacto directo.

a) Equipos y utensilios para el ahumado tradicional.

- Cajón de madera con dispositivo para hacer una hoguera
- Estañón o barril
- Estructura prefabricada
- Ganglios de alambre de acero inoxidable
- Cordel
- Bandejas perforadas
- Trozos de madera y/o aserrín

b) Preparación de las carnes para el ahumado

- Los animales pequeños tales como el conejo, los pollos y los pescados, se deberán preparar eliminando tejidos embebidos de sangre y eliminando con agua potable
- Los jamones, chuletas y costillas de cerdo deberán estar también arregladas eliminándoles tejidos superficiales indeseables.
- Las piezas o cortes de carne vacuna, igualmente deberán estar arregladas adecuadamente.

Todas las carnes que se van a someter al ahumado deberán estar condimentadas o por lo menos con el nivel de sal mínimo necesario.

Generalmente, el día anterior se prepara una mezcla de sal y condimentos, que se

frotan en la superficie de las carnes y se dejan en reposo.

Antes de someter las carnes a la acción del humo, se debe eliminar la humedad superficial, y se prepararán para la disposición en el ahumador.

Las carnes se preparan amarrándolos con el cordel de tal manera que permita colgarlos en el gancho. Generalmente una amarra horizontal en la parte superior y otra en la parte inferior, unidas por una amarra vertical a lo largo del cuerpo de los animales pequeños son suficientes para mantenerlos colgados, en el caso de las piezas de cerdo y de res, es necesario mayor cantidad de amarras.

c) Proceso de ahumado tradicional

Los pasos son los siguientes:

1. Encender la hoguera o los trozos de madera, y dejar que se caliente el área de ahumado (alrededor de 40-50°C). En este proceso se requiere calor no humo.
2. Disponer las carnes o colgarlas de tal manera que no choquen o se junten para permitir que el humo se impregne por todos los lados.
3. Dejar que el calor o el aire caliente seque las superficies de las carnes.
4. Producir humo, ya sea agregando más trozos de madera y no dejar que se produzcan llamas, o se puede agregar aserrín húmedo de las maderas no resinosas y también poniendo hojas y pequeñas ramas. Este proceso es el más importante y su eficiencia depende de la intensidad del humo que se produzca y se mantenga durante el proceso. La temperatura que puede desarrollar este proceso es de 60 a 70°C dentro del ahumador y se puede mantener por 6 a 8 horas para obtener un buen producto ahumado.

Sin embargo, los productos cárnicos pueden no estar cocinados, dependiendo del grosor o tamaño de la pieza, por ello es necesario verificar la cocción, ya sea para alargar el proceso de ahumado en caliente o para terminar la cocción en un horno convencional.

Cuando se quiere realizar un proceso genuino de ahumado, se dejan las carnes a la acción del humo por 24 horas para piezas pequeñas hasta 72 horas para jamones.

III. AHUMADO DE LAS CARNES EN LA PREPARACIÓN CULINARIA

El consumo de las carnes ahumadas tradicionales ha venido disminuyendo debido al riesgo de la producción de sustancias cancerígenas producidas durante la combustión de los jugos y las maderas, sin embargo se sabe que el peligro de cancerogénesis por consumo de carne ahumada es casi nulo, debido a los controles y a los equipos modernos de ahumado.

Sin embargo el aroma y el sabor que le imparte el humo a las carnes, es muy apetecido y por ello se darán algunos lineamientos generales para que en la preparación culinaria (asados y platos preparados) se incorpore o se obtenga carnes con sabor y olor a humo.

Este proceso es el resultado de la aplicación de técnicas mejoradas de salado, curado y ahumado de las carnes y su preparación culinaria. Para este proceso se debe preparar una solución que contenga los ingredientes del salado (sal), curado (nitritos) y ahumado (humo líquido), junto con los condimentos básicos específicos para cada animal corte o pieza de carne.

Esta solución puede ser una salmuera que contenga además nitritos y humo líquido.

Formulación básica:

Agua 90%

Sal Común con nitritos 10%

Humo Líquido

En el caso de la sal común con nitritos, es la que utilizan las empresas de embutidos y en algunos países se encuentran en el mercado comercial, sal preparada para curar carnes, con indicaciones para su utilización de no ser así,

usted no debe manejar nitritos, si no es un técnico o especialista en la materia. El humo líquido se encuentra en el mercado comercial con indicaciones para su uso.

A esta formulación básica usted puede agregarle ingredientes tales como los condimentos y las hierbas aromáticas para cada pieza de carne específica, así mismo reemplazar parte del agua por vinagre de frutas, o vinos de mesa.

Esta formulación básica es agregada a 10 veces, es decir, 1 litro de esta solución se debe agregar a 10 kilos de carne o 100 ml a 1 kilo de carne

Los condimentos se calculan con base al peso de la carne.

Disueltos los ingredientes, sí es necesario se pueden licuar y pasar por un colador y se obtiene la solución condimentadora.

Proceso de inyección de las carnes

Con la ayuda de jeringas y agujas hipodérmicas de uso veterinario (las agujas para el tratamiento de la mastitis en vacas son más adecuadas), esta solución es inyectada en la pieza de la carne tratando de distribuirla bien. Las piezas inyectadas se dejan reposar durante la noche en refrigeración, y al otro día usted puede poner la pieza de carne en el horno convencional en el horno de microondas o en un asador y posteriormente adornará o pondrá la guarnición que más le guste a su familia.

Con este proceso denominado curado-ahumado de carnes en el hogar, se mejoran o diversifican el consumo de animales (conejos, ovejas, pavos, pollos, etc) y los asados familiares tradicionales.

EJERCICIOS PRÁCTICOS

En el taller de procesado, en compañía de tu instructor y en colaboración de tus compañeros elabora los productos arriba mencionados, es preciso seguir todas las normas de seguridad.

SÍNTESIS

La aplicación correcta de las técnicas en la preparación de los productos mencionados en el tema nos dará como resultado, un aprovechamiento mayor de las materias primas, con una pérdida mínima, en beneficio de nuestra empresa.

CONCLUSIONES DEL CURSO

Al término de este curso taller, el joven emprendedor, tendrá la capacidad de identificar las principales necesidades de alimentación del puerco, así como las diferentes maneras de industrializar la carne del cerdo, para así lograr el objetivo de la puesta en marcha del proyecto emprendedor de cada uno de los participantes.

BIBLIOGRAFÍA