Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA

Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA

EVALUACION DE ORIGINALIDAD

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

ANALISIS FISICO-QUIMICOS EN PROCESAMIENTO DE HARINA Y ACEITE DE ANCHOVETA *(Engraulis ringens)*

Presentado por:

WILLIAM ALBERTO SALGUERO HERRERA

Bachiller del nivel **PREGRADO** de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos. El resultado obtenido es **10% de porcentaje de similitud por** el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Observaciones:

APROBADO OBTUVO EL 10% (MENOR AL 20% REQUERIDO)

Ica, 29 de abril **de** 2022

.....

JUAN MARINO ALVA FAJARDO
DIRECTOR DE UNIDAD DE INVESTIGACION
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”

FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA PESQUERA

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS EN PROCESAMIENTO DE HARINA Y ACEITE DE ANCHOVETA *(Engraulis ringens)*

INVESTIGACIÓN MONOGRÁFICA PARA OBTENER EL TÍTULO

DE INGENIERO PESQUERO POR LA MODALIDAD DE

EXAMEN DE SUFICIENCIA ACADÉMICA

ÁREA DE INVESTIGACIÓN

AUTOR:

Bach. SALGUERO HERRERA, WILLIAM ALBERTO

PISCO-PERÚ

2020

Dedicatoria

Este trabajo lo dedico a mis padres, mis hijos, mis hermanos y mi esposa que siempre estuvieron a mi lado apoyándome de una forma u otra, y no dejaron que jamás tire la toalla, con sus palabras de aliento, con el afecto que siempre han mostrado hacia mi persona.
Una especial dedicatoria a mi madre Lalila, a quien le debo todo lo que soy como persona y por su incondicional apoyo en esta travesía.

Agradecimiento

Agradezco a todos los docentes que me instruyeron en mi formación académica, de igual manera a mis compañeros de trabajo de quienes aprendí mucho, a mis supervisores y jefes por el apoyo que siempre me mostraron y la confianza depositada en mí.

Y en general a las empresas Tecnológica de alimentos S.A y Austral Group S.A.A.

Introducción

Una de las actividades que más aporta a la economía del país es la industria pesquera donde resalta la producción de harina y aceite de pescado. Dicha industria debe regirse a un sistema de gestión de calidad eficiente y seguro que asegure una completa satisfacción de los clientes, así mismo, de los trabajadores del sector pesquero.

Uno de los aspectos fundamentales en la gestión de la calidad es realizar monitoreos constantes en cada etapa de la producción desde descarga, hasta envasado.

Actualmente la Facultad de ingeniería pesquera y de alimentos no cuenta con un taller de análisis de laboratorio que instruya a los estudiantes de estas especialidades, y otras carreras afines, para que puedan tener conocimientos básicos que son requeridos por todas las empresas del rubro pesquero.

Es por ello se ha determinado realizar este trabajo dando a conocer cuáles son estos análisis que se realizan en los laboratorios de las grandes empresas de la industria harinera con su respectivo procedimiento, importancia y rangos adecuados para obtener mejores resultados, partiendo desde la explicación del proceso de harina y aceite de pescado y los ensayos que se realizan en cada etapa.

ÍNDICE	PÁG
CAPITULO I: LA ANCHOVETA	**7**
1.1.TAXONOMÍA DE LA ESPECIE	**7**
1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE	**7**
1.3. ASPECTOS BIOLÓGICOS	**8**
1.3.1. EDAD Y CRECIMIENTO	**8**
1.3.2. HÁBITAT	**8**
1.3.3. REPRODUCCIÓN	**8**
1.3.4. ALIMENTACIÓN	**9**
1.4. EVALUACIÓN POBLACIONAL DE LA ANCHOVETA	**9**
1.5. PROPIEDADES DE LA ANCHOVETA	**9**
1.6. PESQUERÍA	**10**
CAPITULO II: PROCESO	**11**
2.1. PROCESO DE HARINA DE PESCADO	**11**
2.2. PROCESO DE ACEITE DE PESCADO	**12**
CAPITULO III: ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS EN PROCESAMIENTO DE HARINA Y ACEITE DE PESCADO	**13**
3.1. EVALUACIÓN FÍSICO-ORGANOLÉPTICA Y BIOMÉTRICA DE LA MATERIA PRIMA	**13**
3.1.1. DETERMINACIÓN DE PROCENTAJES DE ENTERO, VIENTRE ROTO Y DESTROZADO	**13**
3.1.2. PESCA ACOMPAÑANTE	**13**

3.1.3. BIOMETRÍA	**14**
3.1.4. TALLA Y PESO PROMEDIO	**14**
3.1.5. ESTADÍO SEXUAL	**14**
3.2. DETERMINACIÓN DE HUMEDAD	**15**
3.3. DETERMINACIÓN DE GRASA	**16**
3.4. DETERMINACIÓN DE CENIZAS	**16**
3.5. DETRMINACIÓN DE CLORUROS MÉTODO VOLHARD	**17**
3.6. DETERMINACIÓN DE TBVN MÉTODO KJELDAHL	**18**
3.7. DETERMINACIÓN DE PROTEÍNA BRUTA MÉTODO KJELDAHL	**19**
3.8. DETERMINACIÓN DE ACIDEZ	**20**
3.9. DETERMINACIÓN DE HUMEDAD DE ACEITE POR PLANCHA ELÉCTRICA	**21**
3.10. PORCENTAJES DE SÓLIDOS Y ESTEARINA EN ACEITE	**22**
3.11. DETERMINACIÓN DE GRASA POR MÉTODO GERBER	**22**
3.12. DETRMINACIÓN DE SOLIDOS SUSPENDIDOS POR FILTRACIÓN	**23**
3.13. DETERMINACIÓN DE HUMEDAD POR TERMOBALANZA	**24**
CAPITULO IV: CALIDAD DE HARINA Y ACEITE DE PESCADO	**24**
CAPITULO V: BIBLIOGRAFÍA	**25**
CAPITULO VI: CONCLUSIONES	**25**
CAPITULO VII: RECOMENDACIONES	**26**

Contenido Temático

CAPÍTULO I: ANCHOVETA *(Engraulis Ringens)*

1.1. Taxonomía De La Especie

La posición taxonómica de la anchoveta, es la siguiente:

- Reino: Animalia
- Phylum: Chordata
- Clase: Actinopterygii
- Orden: Clupeiformes
- Familia: Engraulidae
- Género: Engraulis
- Especies: ***Engraulis ringens*** (Jenyns, 1842)
- Nombre común: Anchoveta

1.2. Características De La Especie

La anchoveta es una especie marina que vive en aguas abiertas, posee un cuerpo alargado poco comprimido, y cabeza larga, cuya longitud total puede alcanzar hasta 20 cm. Tiene una coloración que varía entre azul oscuro a verdoso en la zona dorsal y plateado en su vientre. Vive en aguas moderadamente frías con rangos que oscilan entre 16º y 23ºC en verano y de 14º a 18º en invierno. La salinidad puede variar entre 34.5 y 35.1 UPS. La anchoveta forma enormes y extensos cardúmenes que permiten que en temporada de pesca se facilite la captura en grandes magnitudes. (**Imarpe, 2006)**

1.3. Aspectos Biológicos

1.3.1 Edad Y Crecimiento

La anchoveta es una especie de crecimiento rápido, su ingreso a la pesquería se da a una talla de 8 a 9 cm de longitud total (5 a 6 meses de edad). principal entre diciembre y abril, siendo los grupos de edad de uno y dos años los que constituyen mayormente las capturas. (**Imarpe, 2006)**

1.3.2 Hábitat

La anchoveta se encuentra a lo largo de toda la corriente de Humboldt, también conocida como corriente peruana. Así mismo, se pueden encontrar desde Punta Aguja (6º latitud sur) al norte del Perú, hasta la isla Chiloé (42º 31" L.S) en el centro de Chile. Para pescarla hay que saber donde buscarla, ya que comúnmente está a menos de 80km de la costa, pero ocasionalmente sale hasta los 160km de la orilla. En condiciones normales se encuentra cerca de la superficie durante la noche y, para escapar de sus depredadores, desciende hasta los 50m de profundidad durante el día.

Es decir, para que la anchoveta viva y se reproduzca normalmente, debe tener a su disposición alimento, agua con temperatura adecuada y salinidad moderada a la profundidad normal para ellas. Cuando las aguas superficiales aumentan su temperatura provoca que los cardúmenes desciendan a mayores profundidades.

1.3.3 Reproducción

la anchoveta alcanza su madurez sexual a los 12 cm, la cual es la talla mínima de captura y se reproduce mediante la producción de ovas por parte de las hembras, estos serán fertilizados en el medio acuático por el macho, mismo lugar donde se desarrollará el embrión.

La anchoveta se encuentra desovando casi todo el año, pero cuenta con dos periodos en donde el desove se realiza con mayor intensidad, en invierno entre agosto y septiembre, y en verano entre febrero y marzo.

1.3.4 Alimentación

La anchoveta es una especie filtradora que se alimenta básicamente solo de plancton (zooplancton y fitoplancton) filtrando el agua del mar.

Durante eventos “El Niño”, la anchoveta suele alimentarse en su mayoría de copépodos y eufaucidos, inclinando su dieta hacia el consumo de zooplancton.

1.4. Evaluación Poblacional De La Anchoveta.

La evaluación de la población de la anchoveta en el Perú, es efectuada por el Instituto del mar del Perú (IMARPE) con la finalidad de localizar y evaluar los cambios de abundancia, distribución y accesibilidad en relación con el medio ambiente en que vive este recurso.

Debido la importancia de este recurso el IMARPE ha montado un sistema de seguimiento y monitoreo basado en: un seguimiento en tierra (se cuenta con siete laboratorios regionales y cuatro laboratorios temporales), un seguimiento a bordo de embarcaciones de la flota industrial (programa bitácora de pesca y operaciones EUREKA) y cruceros de evaluación. (IMARPE-2006).

1.5. Propiedades De La Anchoveta

La anchoveta aporta proteínas en cantidades similares a las carnes (19 gr en cada 100 gr de pescado) que son muy bien utilizadas por nuestros cuerpos, no contiene carbohidratos

(almidones o azúcares) y es rico en vitaminas y minerales como el hierro y el zinc especialmente para prevenir la anemia y contribuir con el crecimiento y desarrollo de los niños.

Tiene una interesante composición de aceite de pescado del tipo poliinsaturado como el omega 6 y omega 3. Este último es esencial porque nuestro organismo no lo produce y debemos obtenerlos de los alimentos.

El omega 3 es una grasa poliinsaturada que cumple múltiples funciones, fundamental para el desarrollo del cerebro, forma parte de las membranas celulares, es necesarias para la visión, mantienes nuestra piel en condiciones saludables. Si queremos un buen rendimiento académicos de los niños deben consumir este pescado dos a tres veces por semana.

Otro de los beneficios del consumo de anchoveta, por su aporte de omega 3 es que está relacionada con la prevención de enfermedades cardiacas asociadas a la elevación de colesterol, así como la prevención de enfermedades mentales como el Alzheimer y la depresión.

Contiene, además, concentraciones significativas de calcio (77.1 mg), fósforo (276 mg), potasio, vitamina A, vitamina C (8.70 mg) y algo de vitaminas del complejo B.

1.6. Pesquería

Las embarcaciones dedicadas a la captura de anchoveta son de gran magnitud con arte de pesca de tipo cerco cuyas aberturas de maya es de 13mm. Normalmente la materia prima que se procesa en las plantas industriales de harina y aceite de pescado es pesca del día. Sin embargo, hay embarcaciones que cuentan con sistemas de refrigeración RSW lo cual hace posible que puedan retrasar la degradación del pescado durante mas días.

Las embarcaciones pesqueras cuentan con un límite máximo de captura siendo esta una proporción de la cuota asignada a la respectiva temporada.

CAPÍTULO II: PROCESO

2.1. Proceso De Harina De Pescado

La producción de harina de pescado utilizando como materia prima la anchoveta cuenta con un sistema que permite la obtención de tres componentes propios del proceso: sólidos en formas de scraps, aceite para consumo humano directo e indirecto y líquidos. Esto se logra mediante el cocido, prensado, secado y molido del pescado capturado.

La anchoveta capturada se descarga desde una plataforma ubicada en la mar conocida como “chata” a través de unos manguerones con la fuerza motora de bombas de vacío que la conducen hasta la planta en tierra, donde pasa por una serie de desaguadores para separar los líquidos y solidos para luego ser almacenada en pozas recubiertas con pinturas de grado alimenticio donde aguardarán hasta el inicio de la cocción. El agua que se ha usado como medio de transporte (agua de bombeo) es tratada mediante un sistema tromels donde se van a separar los trozos de pescado, escamas y vísceras que contenga, luego esta misma agua pasara por un sistema de celdas de flotación recupera las grasas en forma de espuma con ayuda de la inyección de microburbujas y juegos de paletas en la parte superior de las celdas. Esta espuma pasará a la planta de aceite precisamente a las tricanters donde se va a separar el aceite crudo, keke de tricanter y agua de cola de tricanter. El pescado es luego transportado por unas fajas transportadoras hacia unas canastillas que alimentan los cocinadores a la vez que drenan la materia prima, las cocinas normalmente superan los 85 grados centígrados esto gracias a los calderos que alimentan de vapor las cocinas, prensas, secadores a vapor, planta de agua de cola y planta de aceite.

El pescado cocido pasa por el pre-steiner y luego pasa a la prensa donde será sometido a la presión de las mallas internas de este equipo y también al vapor para obtener un keke de prensa con menor cantidad de humedad y grasa. El líquido que se separa en la prensa conocido como licor de prensa servirá para luego obtener el aceite de pescado.

El keke de prensa será mezclado con el keke de separadora, keke de tricanter y concentrado para obtener el keke integral el cual pasará por unos molinos húmedos, y pasará un proceso de secado a vapor a una temperatura mínima de 85 grados centígrados por 45 minutos. Luego de esto pasará por el secador de aire caliente donde se reducirá la humedad a aproximadamente 7%, con este resultado pasa a la zona de ensaque donde es envasada en sacos de polipropileno blanco de 50 Kg.

2.2. Proceso De Aceite De Pescado

El licor de prensa y licor de pre-steiner pasan a la separadora donde se van a obtener dos productos: keke de separadora que pasara a formar parte del keke integral y el licor de separadora que pasara a un proceso de centrifugación donde se va a obtener el aceite, el agua de cola y lodos, el segundo irá a la planta de agua de cola donde pasará por un proceso de evaporación para formar el concentrado y los lodos ingresan nuevamente a las cocinas. El aceite obtenido pasará a las pulidoras donde se obtendrá el producto final que según sus características será destinado uno u otro tanque de almacenamiento.

CAPITULO III: ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO EN EL PROCESO DE HARINA Y ACEITE DE PESCADO

3.1Evaluación Físico Organoléptica Y Biométrica De La Materia Prima

3.1.1. Determinación de porcentajes de entero, vientre roto y destrozado.

Se toma una muestra de aproximadamente 3 a 4 kilos de cada embarcación y anotar el peso total. Luego se procede a realizar la separación según las características físicas de la materia prima: ejemplares sin pérdida de vísceras u otras partes del cuerpo (entero), ejemplares con cavidad abdominal abierta con pérdida total de vísceras (vientre roto), ejemplares que han perdido parte de su cuerpo como cabeza, cola, o partidos en partes (destrozado).

El calculo se realiza dividiendo el peso parcial según las características de la materia prima sobre el peso total registrado anteriormente.

$$\%ENTERO = \frac{PESO\ DE\ EJEMPLARES\ ENTEROS}{PESO\ TOTAL}\ X\ 100$$

3.1.2 Pesca acompañante.

En algunos casos durante la recepción de la materia prima encontraremos otras especies, algunas sujetas a control como sardina, jurel, caballa, etc. También algunas especies que no se encuentran sujetas a control como malagua, camaroncillo, etc.

Para determinar el porcentaje de pesca acompañante se separan estos ejemplares durante la determinación de porcentajes de entero, vientre roto, y destrozados, se pesan y dividen entre el pero total.

La cantidad aceptable establecida por el ministerio de producción es 5%.

3.1.3 Biometría

Se realiza la medición con el ictiometro de los ejemplares enteros y vientre roto, midiendo desde la cabeza hasta la unión de los lóbulos de la aleta caudal.

Esta medición es muy importante para determinar el porcentaje de juveniles (<12cm)

Según RM-N°209-2001-PE el porcentaje de juveniles aceptable es 10%.

$$\%JUVENILES = \frac{NUMERO\ DE\ EJEMPLARES < 12CM}{NUMERO\ TOTAL\ DE\ EJEMPLARES\ MEDIDOS}\ X\ 100$$

3.1.4 Talla Y Peso Promedio

La talla promedio es el promedio ponderado del numero de ejemplares por cada talla, sobre la cantidad de ejemplares totales medidos, en esta etapa se determina también la moda de tallas.

Para el peso promedio se pesan ejemplares de enteros y vientre roto, y se divide entre la cantidad de ejemplares pesados.

3.1.5 Estadío Sexual

Tomar una muestra de 40 ejemplares enteros y realizar un corte desde la cavidad anal hasta los arcos branquiales, retirar cuidadosamente con una pinza las gónadas e identificar los

estadios sexuales según la siguiente escala: Inmadurez virginal (I), Madurante inicial o recuperados (II), Madurante (III), Madurante avanzado o hidratado (IV), Liberación de óvulos o parcialmente desovado (V), Gastado o reposo o reversión ovárica (VI).

$$\%DE\ ESTADIO(Nro) = \frac{CANT.DE\ EJEMPLARES\ DEL\ ESTADIO(Nro)}{CANT.TOTAL\ DE\ EJEMPLARES}\ \text{X}\ 100$$

3.2 Determinación De La Humedad

La determinación del porcentaje de humedad se realiza mediante desecación de las muestras siguiendo el siguiente procedimiento: pesar y tarar las placas (peso inicial) donde se va a pesar la muestra (peso muestra), luego llevar a la estufa durante 2 horas a 130°C. pasado este tiempo colocar la muestra en el desecador hasta que enfríe y pesar (peso final).

$$\%DE\ HUMEDAD = \frac{(Pi + Pm) - Pf}{Pm}\ X\ 100$$

Donde:

Pi: Peso inicial

Pm: Peso de la muestra

Pf: Peso final

Las muestras a las cuales se le realiza este análisis son harina, materia prima, keke de prensa, keke de separadora de producción, keke de separadora ambiental, keke integral.

3.3 Determinación De Grasa

Se pesa 3 gramos de muestra húmeda en papel filtro previamente tarado (peso muestra) formando un cartucho y colocarlo en el dedal. Pesar los vasos de extracción, anotar el peso (peso inicial) y añadirle de 120 a 160 ml de hexano bidestilado. Colocar los vasos en el equipo extractor GERHARDT y ponerlo en marcha. El tiempo de extracción dependerá de la validación del programa establecido, al término de la extracción retirar lo vasos y colocarlos en la estufa por 30 minutos a 103°C, enfriar en el desecador y pesar (peso final).

$$\%DE\ GRASA = \frac{Pf - Pi}{Pm}\ X\ 100$$

Donde:

Pi: Peso inicial

Pm: Peso de la muestra

Pf: Peso final

Las muestras a las cuales se le realiza este análisis materia prima, keke de prensa, keke de separadora de producción, keke de separadora ambiental, keke integral.

3.4 Determinación De Cenizas

Pesar crisoles, anotar el peso (peso inicial) y tarar, luego pesar 2 gramos (peso muestra) de harina de pescado (para materia prima y lodos 3 gramos) y llevar a la cocinilla eléctrica por espacio de 60 a 90 minutos hasta carbonización en campana extractora de gases. Pasado el

tiempo colocar la muestra en la mufla a 600°C por 3 horas hasta que la muestra se torne de color blanco grisáceo, después se coloca en la estufa y posteriormente en el desecador para luego ser pesado (peso final).

$$\%DE\ CENIZAS = \frac{Pf - Pi}{Pm}\ X\ 100$$

Donde:

Pi: Peso inicial

Pm: Peso de la muestra

Pf: Peso final

3.5 Determinación De Cloruros-Método VOLHARD

Pesar matraz de 250 ml y tarar, pesar 1 gramo de muestra (peso muestra) y agregar 10 ml de nitrato de plata al 0.1 N, dentro de la campana extractora de gases añadir 5 ml de acido nítrico y calentar en cocinilla eléctrica hasta que se forme un precipitado blanco y dejar enfriar. Una vez frio agregar 50 ml de agua destilada, agregar 20gotas de sulfato férrico amoniacal y titular con solución de tiocianato de potasio 0.1 N hasta el primer viraje a color ladrillo y anotar el gasto (gasto de tiocianato de potasio en la muestra).

Nota: para el análisis de cloruros se realiza primero un blanco el cual consta en realizar el mismo procedimiento sin muestra (gasto en blanco).

$$\%DE\ CLORUROS = \frac{Gbl - GtiocM * 0.584 * Fc}{Pm}\ X\ 100$$

Donde:

Gbl: Gasto en blanco ml

GtiocM: Gasto en muestra ml

Fc: factor de corrección de tiocianato

Pm: Peso muestra

3.6 Determinación de TBVN-Método KJELDAHL

Pesar 10 gr de harina de pescado (peso muestra) en papel glassine previamente tarado y transferir a un balón de 800 ml (Para materia prima y concentrado el peso de la muestra será de 5 gr), pesar y adicionar al balón 2 gr de oxido de magnesio, añadir también de 1 a 2 ml de vaselina liquida y 250 ml de agua destilada. Preparar un matraz con Erlenmeyer con 50 ml de acido bórico al 1% y conectarlo al extremo del condensador que se encuentra en la parte inferior del equipo.

Conectar el balón al equipo KJELDAHL y encenderlo, abrir la válvula del agua de refrigeración. Retirar el matraz cuando se haya recepcionado 100 de destilado, agregar 3 a 5 gotas de indicador mixto y titular con acido sulfúrico al 0.1N hasta que vire de verde a azul grisáceo, anotar el gasto (volumen de gasto) y realizar los cálculos.

$$TBVN = \frac{Vg * 140 * Fc}{Pm}$$

Donde:

TBVN: Contenido de nitrógeno amoniacal, expresado en mg/100g de muestra

Vg: Volumen de gasto

Fc: Factor de corrección de la solución de ácido sulfúrico

Pm: Peso muestra

Para materia prima y concentrado el peso de la muestra será de 5 gr.

3.7 Determinación De Proteína Bruta-Método KJELDAHL

Pesar 1.0 g. de harina de pescado en papel glassine libre de nitrógeno (peso muestra). A la par realizar un "blanco" y proceder a aplicar el procedimiento descrito a continuación: Agregar 15 gramos de sulfato de potasio y 1 g de sulfato de cobre, Añadir 25 ml de ácido sulfúrico concentrado, colocar el balón en posición inclinada en el digestor del equipo y calentar suavemente hasta desaparición de la espuma.

Llevar luego a ebullición vigorosa hasta que la solución quede verde claro, mantener el calentamiento por 2 horas. Enfriar a temperatura ambiente y añadir 350 ml de agua destilada. Agregar 100ml de hidróxido de sodio al 33%, destilar hasta recuperar todo el amoniaco y titular el exceso de la solución de ácido con hidróxido de sodio usando 5 gotas de indicador Tashiro.

$$\%P = \frac{(VgBl - Vg) * 0.014 * N * F * Fs}{Pm} * 100$$

Donde:

VgBl: Volumen de gasto en blanco

Vg: Volumen de gasto en muestra

0.014: Miliequivalente de nitrógeno

N: Normalidad de solución

F: Factor de conversión de nitrógeno a proteína (6.25)

Fs: Factor de solución

Pm: Peso de la muestra

3.8 Determinación De La Acidez

Para determinar la acidez de la harina se debe seguir el siguiente procedimiento: con la grasa (peso muestra) obtenida en el extractor GERHARDT, añadir 2 o 3 gotas de hexano para disolver, agregar 50 ml de alcohol neutralizado, luego calentar moderadamente en la cocinilla eléctrica, retirar y agregar 1 ml de solución de fenolftaleína al 1% y titular con hidróxido de sodio 0.1N hasta virar a color rosado y anotar el gasto (volumen de gasto).

Este análisis se realiza de igual manera para materia prima y concentrado.

También se aplica para la acidez de aceite de pescado con la diferencia de que a esta muestra no se le realiza extracción de grasa solo se pesa directamente en un matraz tarado y se procede de la misma manera indicada líneas arriba.

$$\acute{A}CIDOS\ GRASOS\ LIBRES\ COMO\ \acute{A}CIDO\ OLEICO = \frac{Vg * N * Fc * 28.2}{Pm}$$

Vg: Volumen de gasto

N: Normalidad teórica del hidróxido de sodio (0.1N)

Fc: Factor de corrección (normalidad real/ normalidad teórica)

Pm: Peso muestra

28.2: Mili-equivalentes de ácido oleico x 100

3.9 Determinación De Humedad De Aceite Por Plancha Eléctrica

Para la determinación de humedad en el aceite de pescado se debe seguir con el siguiente procedimiento: pesar un vaso de precipitación, anotar el peso (peso inicial) y tarar para pesar 10 gr de muestra (peso muestra) previamente homogenizada, llevar a la cocinilla eléctrica agitando constantemente hasta que ya no se observe formación de burbujas lo que indicara que ya se ha evaporado el agua contenida en esta, colocar la muestra en el desecador para luego pesar (peso final).

$$\%\ DE\ HUMEDAD = \frac{(Pi + Pm) - Pf}{Pm} * 100$$

Donde:

Pi: Peso inicial

Pm: Peso de la muestra

Pf: Peso final

3.10 Porcentaje De Sólidos Y Estearina En Aceite

Verter 10 ml de muestra en tubos graduados y colocarlos en la centrifuga de tal manera que el peso quede equilibrado. Poner en marcha el equipo por 10 minutos a 2600 rpm durante este tiempo los sólidos se precipitarán y se procederá a dar lectura directamente.

En el caso de que la muestra contenga estearina, llevar esta a baño maría y luego volver a centrifugar y dar lectura.

$$\%\ DE\ SOLIDOS = \frac{ml\ DE\ SOLIDOS}{ml\ DE\ MUESTRA} * 100$$

$$\%\ DE\ ESTEARINA = \frac{ml\ DE\ ESTEARINA}{ml\ DE\ MUESTRA} * 100$$

Para precisar la lectura del % de sólidos, principalmente para aceites de tanques de almacenamiento, se descarta el aceite sobrenadante y a los sólidos que quedan se le agrega hexano hasta aforar a los 10 ml, se homogeniza la muestra fuertemente en el tubo cónico, se procede a centrifugar por 5 minutos y tomar la lectura directa del porcentaje de sólidos.

Esta medición aplica para muestras con % de sólidos igual o mayor 1%, debajo de este valor se obtienen resultados aproximados.

3.11 Determinación De Grasa Por Método GERBER

Homogenizar las muestras y verter 11 ml en tubos cónicos, en los butirómetros agregar 10 ml de ácido sulfúrico al 85%, la muestra y 1 ml de alcohol amílico. Tapar los butirómetros y homogenizar con cuidado ya que se produce una reacción exotérmica, luego colocar los

butirómetros en la centrifuga por espacio de 10 minutos, al culminar el tiempo la grasa se habrá elevado en ese momento procedemos a dar lectura directamente.

Para muestras con alto porcentaje de sólidos o grasa, primero se diluye la muestra al 50% con agua destilada, si es necesario emplear otras diluciones. Luego proceder con el ensayo. Los resultados son corregidos por el factor de dilución.

Este análisis se realiza para aguas de bombeo, licor de prensa, licor de separadora, concentrado, agua de cola.

3.12 Determinación De Solidos Suspendidos Por Filtración

Lavar papel filtro con agua destilada en la bomba de vacío, llevar a la estufa en una placa por 1 hora y luego al desecador. Pesar el papel filtro y anotar el peso (peso inicial), colocar en la bomba de vacío y una vez colocado el embudo verter 5 ml de muestra (volumen de muestra) previamente medido en una probeta distribuyéndola por todo el papel con ayuda de una bagueta y enjuagar con agua destilada aproximadamente 50 ml. Llevar a la estufa por 2 horas, enfriar en desecador y pesar (peso final).

Este procedimiento es utilizado frecuentemente para los efluentes de celdas químicas, separadora ambiental, planta de tratamiento de aguas de limpieza (Ptari).

$$SST = \frac{Pf - Pi}{Vm} * 100$$

Donde:

SST: Solidos suspendidos totales

Pi: Peso inicial

Pf: Peso final

Vm: Volumen de muestra

3.13 Determinación De Humedad Por Termobalanza

La medición de humedad por termobalanza es el método más rápido de obtener resultados para ellos se programa el equipo a una temperatura y tiempo que dependerá de la muestra, de esta forma muestras con mayor humedad como lodo de separadora o torta integral requerirán de mayor tiempo y temperatura, de igual manera el peso de esta podrá variar. También se podrá programar el equipo para que de forma automática se apague cuando la muestra haya perdido toda la humedad. La lectura se realiza directamente del equipo.

CAPÍTULO IV: Calidad De Harina Y Aceite De Pescado

Las harinas pueden contar con hasta 5 calidades cada una con diferentes características, las cuales se muestran a continuación:

Calidad A: TVN 100, proteína 68%, humedad 10%, grasa 10%, cloruros 4%, histamina 500.

Calidad B: TVN 120, proteína 67%, humedad 10%, grasa 10%, cloruros 4%, histamina 1000.

Calidad C: TVN 120, proteína 67%, humedad 10%, grasa 10%, cloruros 5%, histamina 2000.

Calidad D: TVN 150, proteína 67%, humedad 10%, grasa 10%, cloruros 5%, histamina 2500.

Calidad E: TVN >150, proteína <67%, humedad 10%, grasa 10%, cloruros >5%, histamina >2500.

En el caso del aceite de pescado se separan en tanques de almacenamiento con diferentes cantidades de EPA, de esta manera se separa en: aceite con EPA <17, aceite con 17<EPA<20, y aceite con EPA >20. En el caso que se produzca aceite con acidez mayor a 4, esta también se separa en un tanque aparte independientemente de su EPA. También se podrá clasificar el aceite según los requerimientos del cliente, pero generalmente se tienen los siguientes requerimientos:

Ácidos grasos libre (FFA)= Max. 3%

Humedad + impurezas = Max. 1%

Anisidina = Max. 30

Color = Max. 15

EPA + DHA = Min. 26

Nota: Estas especificaciones son referenciales.

CAPITULO V: Bibliografía

1. ECURED (2009) Anchoveta Disponible en https://www.ecured.cu/Anchoveta

2. IMARPE (2006) La Anchoveta Disponible en http://www.imarpe.pe/imarpe/articulos/imarpe/recursos_pesquerias/adj_pelagi_anch_mar07.pdf

CAPITULO VI: Conclusiones

Los análisis que se realizan durante el proceso de harina y aceite de pescado tienen mucha importancia para poder determinar la calidad del producto que se está elaborando o que ya se han elaborado, para el caso de los muestreos de tanques de aceite y rumas de harina de pescado. De igual manera antes de cada temporada se realizan estos análisis para validar los procedimientos indicados y tomar acciones correctivas.

Una de las formas de validar los resultados es comparar los resultados de laboratorio de planta con los de otros laboratorios como SGS. Los resultados de la certificadora serán considerados como el resultado patrón y se buscará tener resultados iguales o con un mínimo de diferencias.

CAPITULO VII: Recomendaciones

La zona industrial de Paracas alberga varias empresas pesqueras de gran presencia en la industria de harina y aceite de pescado como: TASA, Diamante, Austral Group y CFG-COPEINCA, en las cuales requieren analistas de aseguramiento de la calidad con conocimientos de los análisis de laboratorio explicados en el presente trabajo, por lo cual se recomienda que las instituciones formadoras de profesionales como La Facultad De Ingeniería Pesquera y de Alimentos, y de otras carreras afines, implementen en el plan de aprendizaje un taller de Procedimientos de laboratorio, tomando en cuenta que gran parte de los egresados de estas facultades tienden a laborar en el área de calidad.

Así mismo se recomienda con urgencia la implementación de un laboratorio exclusivo para estas labores, el mismo que deberá estar provisto de muestras, equipos, materiales, insumos, reactivos, soluciones, equipos de protección personal, y demás mencionadas en los análisis que fueron explicados.