

Desarrollo de un proceso de extrusión-prensado para el procesamiento de oleaginosas

Lic. Rodríguez, Julián⁽¹⁾; Ing. Apro, Nicolás Jorge⁽¹⁾; Rodari, Andrés⁽¹⁾; Canepare Carlos⁽¹⁾; Lic. Puntieri, María Verónica⁽¹⁾.

⁽¹⁾INTI-Cereales y Oleaginosas – Sede 9 de Julio

Introducción

El complejo industrial oleaginoso constituye el principal rubro de exportación de la economía nacional. El tamaño actual de las plantas de extracción de aceites de oleaginosas por solventes, debido a su economía de escala, es cercano a las 4000 toneladas diarias de grano a la entrada. Por razones prácticas y económicas, el solvente más usado en todo el mundo es el hexano. La pérdida anual de hexano al medio ambiente se estima, en el mundo, en 450 millones de kilogramos por año. Esta emisión de vapores de solventes a la atmósfera constituye un importante inconveniente motivo por el cual las empresas aceiteras están siendo presionadas para limitar los niveles de emisión a las normas regulatorias correspondientes, hoy no cumplidas en general.

Con respecto al consumo humano, la legislación más moderna sobre etiquetado de alimentos está teniendo en cuenta la restricción del uso de frases como "obtenido naturalmente" ó "natural" a los aceites producidos mediante la utilización de productos químicos tales como el hexano.

De este modo el desarrollo de procesos novedosos que se utilicen para la extracción natural de aceites comestibles de alta calidad y de harinas de alto valor nutricional tendrán una considerable importancia en el crecimiento del sector.

En los últimos años, se están promocionando plantas de procesamiento de pequeña escala formada por equipos de extracción mecánica de aceite. Sin embargo, esta tecnología ha demostrado ser generalmente inadecuada para los agricultores, pequeñas cooperativas o proyectos asociativos que quieran procesar soja, debido a que los equipos de prensado tienen bajo rendimiento de aceite y no se logra la inactivación adecuada.

Estos problemas se pueden superar utilizando un equipo de cocción por extrusión de pequeña escala para acondicionar la soja antes del prensado. El

extrusor produce calor por fricción bajo presión. Un tornillo transporta los ingredientes a través de una serie de restricciones dentro de un compartimiento cilíndrico, forzando finalmente el material a través de una matriz.

El proceso de extrusión es el único capaz de cocinar, expandir, esterilizar, deshidratar parcialmente, estabilizar y texturizar los granos en general y las oleaginosas en particular

La Identidad Preservada (IP), cuya tendencia es cada vez más creciente en los mercados de exportación, es otro de los factores que adquiere cada vez más importancia en la industria de procesamiento de granos. Esto se debe a la necesidad de utilización de variedades específicas para aplicaciones industriales específicas (productos orgánicos, aceites especiales, materiales sin modificación genética, etc).

El objetivo de este proyecto es el desarrollo en planta piloto de este nuevo concepto de procesamiento de oleaginosas por medio del acople de la extrusión seca con el prensado mecánico, para la obtención de aceites y harinas para alimentación humana.

Metodología / Descripción Experimental

Se utilizó la planta piloto de extrusión del Centro de Cereales y Oleaginosas, con los siguientes equipos auxiliares:

- prensa piloto de cilindro perforado Marca Komet (IBG Monforts GmbH & Co.), modelo DD 85 G, de doble tornillo, con una capacidad de 20 a 50 Kg/h)
- Prensa Ciastor Nº 1, capacidad 300 Kg./hora, con modificaciones del diseño del tornillo.
- Camisas perforadas y ranuradas para adosar a la extrusora.
- Tornillos y camisas de la extrusora, especialmente diseñados para este proyecto.

Para la puesta a punto del proceso se utilizaron variedades de soja comerciales, sin identificación, con las siguientes características:

- Humedad: entre 10,5 - 14 %
- Materia grasa: entre 20,5 - 22 %
- Proteína: entre 34 - 36%.

El número de ensayos realizados en planta piloto fue de 30, distribuidos de la siguiente forma:

a) 5 ensayos con prensa Komet como proceso posterior a la etapa de extrusión.

b) 10 ensayos con Extrusor Insta Pro con camisas perforadas. Consistió en el diseño, desarrollo y construcción de una camisa perforada y su adaptación a la última etapa de la camisa de la extrusora InstaPro 600.

c) 15 ensayos con la complementación Extrusor + prensa Ciastor B1, con modificaciones de diseño realizadas en el Centro de Cereales y Oleaginosas.

Resultados

a) Se realizaron los siguientes ensayos:

- Con soja entera sin descascarar
- Con soja molida sin descascarar (ambos con y sin precalentamiento previo de la prensa).
- Con soja extrudida, con diferentes tiempos de espera entre la extrusión y el prensado, variando desde 0, 2, 4, 8 y 24 horas.

No se obtuvieron resultados positivos, debido a la obturación de los orificios de la prensa o a la obtención de aceite con gran proporción de partículas de soja.

b) Con esta modificación se pretendió realizar la etapa de prensado en el último tramo del proceso de extrusión, teniendo en cuenta que modificando la configuración de los tornillos se podía desactivar la soja en los dos primeros tramos y utilizar el tercero para la etapa de prensado, de igual manera que lo hacen las prensas de cilindro perforado.

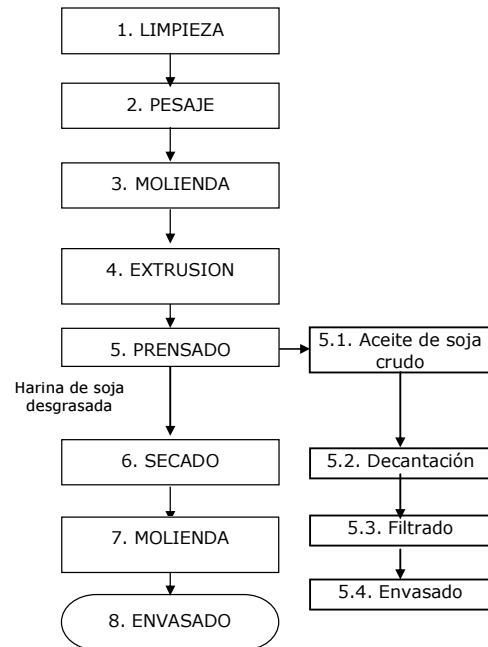
Se llevaron a cabo 10 ensayos distintos con soja variando configuraciones de los tornillos, diámetro de los anillos de retención ó frenos, temperaturas de extrusión, boquillas de salida de la extrusora y tamaño de los orificios de salida de aceite, sin poder lograr un proceso estabilizado ni rendimientos de producción adecuado y/o calidad del aceite en cuanto al nivel de contaminación con partículas sólidas.

c) Se realizaron corridas de puesta a punto para la extrusión previa (como pretratamiento) del poroto de soja sin descascarar y la introducción del producto obtenido semifluido en la prensa continua. Luego de quince ensayos con distintas combinaciones de variables, se pudo obtener un funcionamiento estable, con las siguientes variables del proceso:

- granulometría de las partículas de materia prima soja 4000 micrones

- humedad de la materia prima, máximo 14%
- tiempo de residencia: 30 segundos
- temperatura en la última sección: 138°C
- Ingreso a prensa del extrudado: máximo 2 minutos.

El diagrama de flujo del proceso se detalla a continuación:



Conclusiones

Se demostró que el concepto presentado y el proceso desarrollado de acoplar la extrusión seca como pretratamiento de una etapa de prensado mecánico de la soja es adecuado.

Mediante el proceso de extrusión-prensado diseñado se obtuvo:

- El rendimiento del aceite, en el caso de soja y girasol cercano al 75 % con solamente una pasada por el extrusor.
- Producción de aceite natural de alta calidad.
- Aumento de 30% en la capacidad nominal de los prensa.
- Producción de harina parcialmente desgrasada con alto contenido proteico.

Este desarrollo se puede aplicar a:

- Desarrollar productos con valor agregado con un alto potencial en el mercado de alimentos saludables.
- Aumentar el procesamiento regional de oleaginosas de nuestro país.
- Desarrollo de productos con un gran potencial para los crecientes mercados de "Productos naturales", "Libres de GMO", "Orgánicos", Kosher, etc.
- A otras oleaginosas como la colza, lino, germen de trigo, maíz y arroz.

Para mayor información contactarse con:

