

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS



**“OBTENCIÓN DE HIDROLIZADOS PROTEICOS DEL TARWI
(*Lupinus mutabilis* Sweet) CON CAPACIDAD DE QUELACIÓN DE
HIERRO Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERA EN INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS**

PATRICIA DEL PILAR ORÉ ROJAS

LIMA – PERÚ

2024

**La UNALM es titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación
(Art. 24 - Reglamento de Propiedad Intelectual)**

“OBTENCIÓN DE HIDROLIZADOS PROTEICOS CON CAPACIDAD DE QUELACIÓN DE HIERRO Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE A PARTIR DEL TARWI (Lupinus mutabilis)”

INFORME DE ORIGINALIDAD

13%

INDICE DE SIMILITUD

13%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	7%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
3	bibliotecadigital.udea.edu.co Fuente de Internet	1%
4	patents.google.com Fuente de Internet	1%
5	repositorio.unapiquitos.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	www.pediatriaintegral.es Fuente de Internet	<1%
7	docplayer.es Fuente de Internet	<1%
8	idus.us.es Fuente de Internet	<1%

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

**“OBTENCIÓN DE HIDROLIZADOS PROTEICOS DEL TARWI
Lupinus mutabilis Sweet) CON CAPACIDAD DE QUELACIÓN DE
HIERRO Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE”**

Presentado por:

PATRICIA DEL PILAR ORÉ ROJAS

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERA EN INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS**

Sustentado y aprobado ante el siguiente jurado:

Dra. Ana Aguilar Galvez
PRESIDENTE

Dr. Christian Encina Zelada
MIEMBRO

Gabriela Chire Fajardo, PhD.
MIEMBRO

Dr. David Campos Gutierrez
ASESOR

Dra. Rosana Chirinos Gallardo
CO-ASESORA

Lima – Perú

2024

RESUMEN

La presente investigación evaluó la capacidad de quelación de hierro Fe^{+2} mediante dos métodos; quelación de hierro con Ferrozina y con O-fenantrolina, utilizando cloruro de hierro (FeCl_2) y sulfato ferroso (FeSO_4) como compuestos precursores de hierro, así como la capacidad antioxidante de reducción férrica FRAP de hidrolizados proteicos obtenidos a partir de un concentrado proteico de tarwi sometidos a hidrólisis enzimática. Se trabajó con las enzimas comerciales Alcalase® y Flavourzyme® en una y dos etapas secuenciales. Los mayores valores de grado de hidrólisis (GH) se alcanzaron a los 240 min de reacción para todos los tratamientos evaluados; destacando el tratamiento secuencial Alcalase-Flavourzyme el mayor valor GH (57.0 por ciento). Para todos los tratamientos, la hidrólisis enzimática tuvo efecto positivo en la capacidad antioxidante FRAP; obteniéndose los mayores valores con los tratamientos Alcalase y Alcalase-Flavourzyme a los 60 y 120 min (36.4 y 37.7 $\mu\text{mol Fe}^{+2}/\text{mg}$ de proteína, respectivamente). La capacidad de quelación de hierro con Ferrozina alcanzó mayores valores en la reacción de una sola etapa con Alcalase a los 120 min con FeCl_2 y a los 180 min con FeSO_4 (84.6 y 95.5 por ciento, respectivamente). Los mejores resultados en la capacidad de quelación al hierro, evaluada con el método de la *o*-fenantrolina, se obtuvieron con el tratamiento Alcalase a los 120 min con FeCl_2 y a los 180 min con FeSO_4 (265.5 y 297.4 $\text{mgFe}^{+2}/\text{g}$ proteína, respectivamente). En base a los resultados obtenidos en el presente estudio, se espera que los hidrolizados proteicos de tarwi puedan ser empleados, a futuro, como una alternativa a un problema de salud pública en el país, la anemia, debido a su potencial de aumentar la biodisponibilidad del hierro y su capacidad de disminuir su efecto prooxidante. Además, se busca mostrar una alternativa de aprovechamiento integral del lupino, utilizando el grano de tarwi como materia prima para la obtención de péptidos con propiedades beneficiosas.

Palabras clave: Péptidos, hidrólisis enzimática, quelación de hierro, proteína, tarwi.

ABSTRACT

The iron chelation capacity Fe^{+2} was evaluated using two methods: iron chelation with Ferrozine and Orthophenanthroline, using iron chloride (FeCl_2) and ferrous sulfate (FeSO_4) as iron precursor compounds, as well as iron (III) reduction antioxidant capacity (FRAP) of protein hydrolysates obtained from tarwi protein concentrate by enzymatic hydrolysis. The commercial enzymes Alcalase® and Flavourzyme® were used in one and two sequential stages. The highest values of degree of hydrolysis (GH) were reached after 240 min of reaction for all the evaluated treatments; obtaining the highest GH value (57.0%) with the sequential reaction Alcalase-Flavourzyme. For all treatments, enzymatic hydrolysis had a positive effect on FRAP antioxidant capacity; The highest values were obtained with the Alcalase and Alcalase-Flavourzyme treatments at 60 and 120 min (36.4 and 37.7 $\mu\text{mol Fe}^{+2}/\text{mg}$ of protein, respectively). The iron chelation capacity with Ferrozine reached higher values in the one-step reaction with Alcalase at 120 min with FeCl_2 and at 180 min with FeSO_4 (84.6 and 95.5 percent, respectively). The best results in the iron chelation capacity evaluated using the *o*-phenanthroline method, were obtained with the Alcalase treatment at 120 min with FeCl_2 and at 180 min with FeSO_4 (265.5 and 297.4 $\text{mgFe}^{+2}/\text{g}$ protein, respectively). Based on the findings of this study, it is expected that tarwi protein hydrolysates will be employed in the future as an alternative treatment for anemia, a public health issue in the country, due to its ability to increase the bioavailability of iron and lower its prooxidant effect. In addition, it aims to demonstrate an alternative to the traditional use of lupine by employing tarwi grain as a source of beneficial peptides.

Keywords: peptides, enzymatic hydrolysis, chelation, protein, tarwi.