

UNIVERSIDAD DE MAGALLANES
FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y RECURSOS NATURALES



EFFECTOS DE FOTOPERIODO, TEMPERATURA E INTENSIDAD LUMÍNICA EN LA
FORMACION Y CRECIMIENTO DE LA FASE CONCHOCELIS EN UN MORFOTIPO
DEL GÉNERO *PORPHYRA* AGARDH (BANGIALES, RHODOPHYTA) PRESENTE EN
LA REGIÓN DE MAGALLANES

Juan Pablo Rodríguez Provoste

Director de Tesis: Dr. Andrés Mansilla

Co-Director de Tesis: MSc. Marcela Ávila

2014

UNIVERSIDAD DE MAGALLANES
FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y RECURSOS NATURALES



EFFECTOS DE FOTOPERIODO, TEMPERATURA E INTENSIDAD LUMÍNICA EN LA
FORMACION Y CRECIMIENTO DE LA FASE CONCHOCELIS EN UN MORFOTIPO
DEL GÉNERO *PORPHYRA* AGARDH (BANGIALES, RHODOPHYTA) PRESENTE EN
LA REGIÓN DE MAGALLANES

Juan Pablo Rodríguez Provoste

Director de Tesis: Dr. Andrés Mansilla

Co-Director de Tesis: MSc. Marcela Ávila

2014

EFFECTOS DE FOTOPERIODO, TEMPERATURA E INTENSIDAD LUMÍNICA EN LA FORMACION Y CRECIMIENTO DE LA FASE CONCHOCELIS EN UN MORFOTIPO DEL GÉNERO *PORPHYRA* AGARDH (BANGIALES, RHODOPHYTA) PRESENTE EN LA REGIÓN DE MAGALLANES

Juan Pablo Rodríguez Provoste

Departamento de Ciencias y Recursos Naturales, Universidad de Magallanes

Fecha : 12 de diciembre de 2014

Decano Facultad Ciencias

Msc. Orlando Dollenz Álvarez

Jefe de Carrera

Dr. Javier Díaz

Aprobado por Comisión de Calificación

Director de Tesis

Dr. Andrés Mansilla

Co-director de Tesis

MSc. Marcela Ávila

Evaluador 1: Msc. Marcela Ávila

Evaluador 2: Dra. María Soledad Astorga

Evaluador 3: MSc. Jaime Ojeda

Tesis entregada como requerimiento para obtener el Título de

Biólogo Marino en la Facultad de Ciencias

2014

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer en primero lugar a mis profesores de la carrera de Biología Marina de la Universidad de Magallanes por haberme ayudado en mi formación universitaria entregándome además de conocimientos valores como buenos profesionales.

También quiero agradecer de manera especial al Dr. Andrés Mansilla, por confiar y creer en mí cuando apenas cursaba mi tercer año de carrera, ofreciéndome la posibilidad de ser su alumno tesista de formar parte del laboratorio de Macroalgas Antárticas y Subantárticas (LMAS) y, el cual catalogo como el lugar que abrió mi imaginación y me entrego las herramientas tanto académicas como materiales para poder concretar muchas de mis ideas que me han ayudado enormemente a afrontar grandes desafíos.

Agradezco a la Co-directora de mi tesis MSc. Marcela Ávila, por su dedicación, apoyo y conocimiento brindado durante este trabajo, siendo ella una gran referente a nivel nacional en los estudios relacionados con *Porphyra*.

A mis padres por los grandes valores que me han enseñado, sin duda alguna sin ellos no hubiese podido llegar a esta instancia, son mis máximos referentes de esfuerzo y dedicación, me enseñaron que cuando las cosas en la vida se ponen difíciles siempre se encuentra una solución y que la humildad siempre esta primero.

A mis hermanos, Christian, Daniela, Matías y Constanza, cada uno representa un valor el de la persistencia, el de la fe, el de la bondad y el de la alegría, muchas gracias por traspasarme cada uno de esos valores.

A mis tíos y abuela por la paciencia que me han tenido todos estos años y la gran acogida en su casa gracias a ustedes estoy cumpliendo esta gran etapa de mi vida.

A Maritza, muchas gracias por ser mi cable a tierra, ayudarme a ser tenaz y por enseñarme lo que significa la responsabilidad y el orden, dos factores muy importante al momento de realizar esta tesis.

A mi tata Enrique gracias a ti mi interés por el mar y por ultimo a mi nana Iris que siempre ha estado presente en mi vida a pesar de que ya no este físicamente.

Por ultimo agradecer a mis colegas y amigos del laboratorio de Macroalgas Antárticas y Subantárticas, por el tiempo que dedicaron para ayudarme a desarrollar esta tesis.

ÍNDICE

RESUMEN	3
ABSTRACT	4
INTRODUCCIÓN	5
ESTADO DEL ARTE DEL GÉNERO <i>PORPHYRA</i>	7
Características generales	7
Estudios sobre el género <i>Porphyra</i> en el mundo	8
El género <i>Porphyra</i> en Chile	11
Situación taxonómica y distribución del género <i>Porphyra</i>	12
HIPÓTESIS	14
Hipótesis uno:	14
OBJETIVOS	15
Objetivo general	15
Objetivos específicos	15
MATERIALES Y MÉTODOS	16
Área de estudio	16
Manejo de equipamiento	18
Lavado del material	18
Esterilización del material	18
Filtración y esterilización del agua de mar	18
Preparación de los sustratos para el cultivo de la fase conchocelis	19
Preparación de trozos de conchas (Sustrato calcáreo) para observaciones al microscopio basado en Romo y Paula (1995)	19
Preparación de portaobjetos (Sustrato artificial) para observaciones al microscopio	19
Preparación del medio de cultivo	19
Desarrollo en laboratorio de conchocelis	20
Preparación de gametofitos reproductivos	20
Obtención de carposporas	20

Incubación	20
Diseño experimental	21
Tasa de crecimiento	22
Análisis estadísticos	22
RESULTADOS	23
Hábitos y morfología	23
Morfología de la fronda	25
Desarrollo carposporas y fase conchocelis	27
Experimentos fase conchocelis	29
Condiciones de verano <i>versus</i> condiciones de invierno	29
Condiciones de verano <i>versus</i> condiciones de literatura	31
Tasa de crecimiento final fase conchocelis	34
DISCUSIÓN	35
CONCLUSIÓN	40
LITERATURA CITADA	41

RESUMEN

La Región de Magallanes presenta un sistema extenso de fiordos y canales subantárticos, con una heterogeneidad ambiental que alberga una importante diversidad de macroalgas, las cuales presentan distintos componentes químicos nutricionales, que les permiten posicionarse en la industria alimenticia, unas de ellas son las especies pertenecientes al género *Porphyra*, algas rojas con escasos trabajos presentes para la Región de Magallanes, generando un vacío importante en el conocimiento del aporte biológico y nutricional que estas especies presentan. En este trabajo se realizó un estudio de la fase conchocelis de un morfotipo del género *Porphyra* que se encuentra en la Región de Magallanes, evaluando a través de los resultados obtenidos los efectos de fotoperiodo, temperatura, intensidad lumínica con la formación y crecimiento de la fase conchocelis, a fin de entregar las bases fundamentales para desarrollar un cultivo a gran escala que permita buenas técnicas de cultivo sobre este recurso sustentable. Según los resultados obtenidos de las observaciones morfológicas, el morfotipo estudiado tiene una sexualidad de tipo monoica, con una reproducción sexual a través de zigosporas que dan origen a la fase conchocelis y una reproducción asexual a través arqueosporas que dan inicio a un gametofito joven. Se evaluó el crecimiento de la fase conchocelis sobre dos tipos de sustratos, un sustrato calcáreo y un sustrato artificial, ambos sustratos se sometieron a condiciones de verano con un fotoperiodo de 16:8 (horas Luz: oscuridad), intensidad lumínica de $381,1 \mu\text{E m}^{-2}\text{s}^{-1}$ y temperatura entre 8-9°C; Condiciones de invierno con fotoperiodo de 8:16 (horas Luz: oscuridad), intensidad lumínica de $24 \mu\text{E m}^{-2}\text{s}^{-1}$ y temperatura entre 8-9°C. Por último aplicaron condiciones de literatura con fotoperiodo 12:12 (horas Luz: oscuridad), intensidad lumínica de $45 \mu\text{E m}^{-2}\text{s}^{-1}$ y temperatura de 11,5°C. Considerando que las condiciones de literatura son parámetros de fotoperiodo, intensidad lumínica y temperatura óptimos encontrados en el desarrollo de la fase conchocelis de *Porphyra columbina* (= *Pyropia columbina*). Los resultados obtenidos mostraron que los óptimos de crecimientos para el morfotipo estudiado tanto en sustrato calcáreo como en sustrato artificial se obtienen en condiciones de verano, con una tasa de crecimiento final de 2,4% d⁻¹ en sustrato calcáreo y una tasa de 3,2% d⁻¹ en sustrato artificial. La información obtenida en este estudio es muy importante para el posible manejo de este recurso en la Región de Magallanes ya que entrega parte de la base necesaria para su cultivo a gran escala.