

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TESIS DE GRADO

**RESPUESTA DEL HONGO OSTRA (*Pleorotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm) EN
TRES MEDIOS DE CULTIVO PARA EL ESTABLECIMIENTO IN VITRO
EN EL LABORATORIO DE FITOPATOLOGÍA**

Por:

Matias Alejandro Aramayo Martinez

Tesis de grado presentada consideración de la “**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
JUAN MISAEL SARACHO**”, como requisito para optar el Grado Académico de
Licenciatura en Ingeniería Agronómica

Gestión 2025

Tarija – Bolivia

VºBº

.....
Ing. Omar Gutiérrez Catarí
PROFESOR GUÍA

.....
M. Sc. Ing. Milton Javier Caba Olguin
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES

.....
M. Sc. Ing. Víctor Enrique Zenteno López
VICEDECANO
FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES

APROBADO POR:
TRIBUNAL

.....
M. Sc. Ing. Henry Esnor Valdez Huanca
TRIBUNAL

.....
M. Sc. Ing. Víctor Enrique Zenteno López
TRIBUNAL

.....
Ing. Vladimir Elías Hoyos
TRIBUNAL

El tribunal calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo esta responsabilidad del (la) autor (a).

DEDICATORIA

Dedico este logro de mi vida, al principal motor de mi motivación:

Mi Familia.

A mis padres Justo Aramayo y Tita Martinez, por siempre apoyarme e incentivarme a ser una mejor persona y poder haberme dado la oportunidad de cumplir este sueño, a mis hermanas Florencia Aramayo, Valentina Aramayo por ser confidentes en mi vida y también haberme incentivado a cumplir con este logro.

A mi primo Eduardo Martinez Aramayo que desde el cielo siempre me guiará en todo momento y celebrará conmigo este éxito.

AGRADECIMIENTO

A todas las personas que forman parte de mi vida, que me ayudan a superarme y que aportaron para que sea la persona que soy hoy en día, en especial a:

Dios: Por darme la oportunidad de estar viviendo esta experiencia y siempre brindarme salud y protección.

Mi familia: Por ser el principal motor para mi superación y motivarme a siempre seguir adelante y creer en mí.

U.A.J.M.S Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales: Por ser los promotores de mi formación profesional y personal durante mi etapa universitaria, particularmente a:

- Ing. Omar Gutiérrez Catarí por ser mi principal guía en este proyecto y en toda mi formación profesional, por su tiempo y dedicación en corregirme pequeños detalles que hicieron grandes diferencias en el trabajo.
- Al equipo de trabajo del laboratorio de fitopatología de la facultad que fueron de mucha ayuda en el proceso de este trabajo Abi Copa, Telma Pacheco.
- Y a todos los docentes que me brindaron su apoyo, motivación y enseñanza en toda mi carrera universitaria.
- A mis queridos compañeros y amigos con los que compartí muchos momentos especiales y lindos en clases y prácticas.

“Siempre es hoy”

Gustavo Cerati

Índice

INTRODUCCIÓN	
ANTECEDENTES.....	1
PROBLEMÁTICA	2
JUSTIFICACIÓN	3
Objetivo General.....	4
Objetivo Específico	4
HIPÓTESIS.....	4
CAPÍTULO I.....	5
MARCO TEÓRICO	5
1. GENERALIDADES.....	5
1.1 Importancia del cultivo de Hongo Ostra.....	5
1.2 Componentes nutritivos y funcionales del Hongo Ostra	6
1.3 Taxonomía del Hongo Ostra	6
1.4 Características fisiológicas	7
1.5 Características morfológicas.....	7
1.6 Ciclo reproductivo.....	8
1.7 Elementos necesarios para el cultivo el hongo.....	10
1.7.1 Medios de cultivo.....	10
EMA (Agar con extracto de malta)	10
PDA (Agar Dextrosa Papa)	11
SDA (Sabouraud Dextrosa Agar)	12
1.7.2 Micelio o inculo.....	14
1.7.3 Sustratos.....	17
1.7.4 Tipos de sustratos.....	18
1.7.5 Nutrientes del sustrato.....	20
1.7.6 Tratamiento de los sustratos	21
1.7.7 Humectación del sustrato.	22
1.8 Fases y Factores necesarios para el Cultivo Del Hongo.....	23
1.8.1 Incubación.	23
1.8.2 Inducción.	24

1.8.3	Fructificación.....	24
1.8.4	Cosecha.	25
1.9	Condiciones del crecimiento.....	26
1.10	Problemas del Cultivo.....	27
1.10.1	Contaminantes.....	27
1.10.2	Plagas	27
1.10.3	Enfermedades.....	28
CAPÍTULO II		29
2.	MATERIALES Y METODOLOGÍA	29
2.1	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	29
2.1.1	Localización del ensayo	29
2.1.2	Ubicación del ensayo.....	29
2.2	CARACTERÍSTICA DEL ÁREA.....	29
2.2.1	Clima	29
2.2.2	Humedad Relativa.....	29
2.3	MATERIALES.....	29
2.3.1	Material vegetal.....	29
2.3.2	Material de laboratorio	30
2.3.3	Material y equipo de la cámara de crecimiento.	30
2.3.4	Material equipo Digital.....	31
2.4	METODOLOGÍA	31
2.4.1	Diseño experimental.....	31
2.5	PROCEDIMIENTO	33
2.5.1	Descripción de procedimiento	33
2.5.2	Identificación del Hongo Ostra	33
2.5.3	Obtención de Micelio o cepa:	33
2.5.4	Establecimiento in vitro.....	34
	Preparación del medio de cultivo.....	34
2.5.5	Tipos de aislamientos empleados	38
2.6	Variables a evaluar	39
CAPÍTULO III.....		40
3	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	40

3.1	Porcentaje de colonias formadas de micelio de <i>Pleurotus ostreatus</i> y porcentaje de contaminación	40
3.2	Descripción morfológica en los medios de cultivo	42
3.3	Tasa de crecimiento micelial	44
3.3.1	Comparación de crecimiento micelial por día	44
3.3.2	Medición del crecimiento micelial a los 10 días	54
3.4	Tiempo de colonización completa	56
3.5	Identificación del Hongo <i>Pleurotus Ostreatus</i>	58
3.5.1	Descripción Macroscópica	58
	Descripción Microscópica	59
3.6	Identificación microscópica	60
3.7	Estructuras en las hifas de <i>Pleurotus ostreatus</i>	61
	Identificación Práctica	62
CAPÍTULO IV		65
4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	66
4.1	Conclusiones	66
4.2	Recomendaciones	67
BIBLIOGRAFÍA		68
ANEXOS		71

Índice de Imágenes

Imagen 1:	Morfología de una seta	8
Imagen 2:	Ciclo de vida de un hongo	9
Imagen 3:	Olla de presión y autoclave para esterilización	22
Imagen 4:	Condiciones de incubación del inóculo	23
Imagen 5:	Producción de hongos ostras	25
Imagen 6:	Moho Verde en sustrato de residuos de algodón	27
Imagen 7:	Bote de PDA (Potato Dextrosa Agar)	34
Imagen 8:	Materiales para la preparación de Emaxan	35
Imagen 9:	Bote de AN (Agar Nutriente)	36
Imagen 10:	Hongo Ostra identificación macroscópica	58
Imagen 11:	Estructura hifal de <i>Pleurotus ostreatus</i> bajo microscopio	60
Imagen 12:	Estructura hifal con estructura tipo toxocisto	61
Imagen 13:	Formación de primordios. Día 15 - 20	63

Imagen 14: Desarrollo de cuerpos fructíferos. Día 21–28	64
Imagen 15: Hongos ostras listos para cosecha. Día 28.....	65

Índice de Tablas

Tabla 1 Porcentaje de colonias formadas de micelio y contaminación	40
Tabla 2 Descripción morfológica del hongo <i>P. ostreatus</i> en los distintos tratamientos	42
Tabla 3: Tasa de crecimiento del Día 0	44
Tabla 4: Tasa de crecimiento del Día 2	45
Tabla 5: Tasa de crecimiento del Día 3	46
Tabla 6: Tasa de crecimiento del Día 5	47
Tabla 7: Tasa de crecimiento del Día 6	48
Tabla 8: Tasa de crecimiento del Día 7	49
Tabla 9: Tasa de crecimiento del Día 8	50
Tabla 10: Tasa de crecimiento del Día 9	51
Tabla 11: Tasa de crecimiento del Día 10	52
Tabla 12: Registro del crecimiento micelial a los 10 días después de la inoculación	54
Tabla 13: Análisis de Varianza: crecimiento micelial a los 10 días después de la inoculación.	55
Tabla 14: Registro del Tiempo de colonización completa	56
Tabla 15: Análisis de Varianza: Tiempo de colonización completa	56

Índice de Anexos

Anexo 1: Preparacion del medio PDA.....	72
Anexo 2: Preparacion del medio EMAXAN	72
Anexo 3: Preparacion del medio Agar Nutriente.....	73
Anexo 4: Pesaje de los materiales para la preparación de los medios de cultivos	73
Anexo 5: Mezclado del medio.....	74
Anexo 6: Control del PH	74
Anexo 7: Autoclavado de los medios	74
Anexo 8: Temperatura y presión del autoclavado	74
Anexo 9: Cabina de flujo laminar	75
Anexo 10: Área estéril.....	75
Anexo 11: Distribución homogénea del medio en todas las réplicas	75

Anexo 12: Enfriamiento y solidificación del medio.....	75
Anexo 13: Área estéril para la inoculación	76
Anexo 14: Hongo Ostra (Pleorotus Ostreatus).....	76
Anexo 15: Micelio en grano (A1)	76
Anexo 16: Micelio de Pleorotus Ostreatus	76
Anexo 17: Inoculación del micelio en grano	76
Anexo 18: Despedazar el grano.....	76
Anexo 19: Inoculación del micelio a partir del cuerpo del hongo (A2)	77
Anexo 20: Cortado de 1x1 cm	77
Anexo 21: Desinfección de los trozos de hongo	77
Anexo 22: Uso del programa ImageJ	78
Anexo 23: Tomando la medición de una distancia conocida en la vida real	78
Anexo 24: Sacando el área del crecimiento en mm².....	78
Anexo 25: Medio PDA A1 (Día 0) anverso y reverso	79
Anexo 26: Medio EMA A1 (Día 0) anverso y reverso.....	79
Anexo 27: Medio AN A1 (Día 0) anverso y reverso	79
Anexo 28: Medio PDA A1 (Día 2) anverso y reverso	80
Anexo 29: Medio EMA A1 (Día 2) anverso y reverso.....	80
Anexo 30: Medio AN A1 (Día 2) anverso y reverso	80
Anexo 31: Medio PDA A1 (Día 5) anverso y reverso	81
Anexo 32: Medio EMA A1 (Día 5) anverso y reverso.....	81
Anexo 33: Medio AN A1 (Día 5) anverso y reverso	81
Anexo 34: Medio PDA A1 (Día 6) anverso y reverso.....	82
Anexo 35: Medio EMA A1 (Día 6) anverso y reverso.....	82
Anexo 36: Medio AN A1 (Día 6) anverso y reverso	82
Anexo 37: Medio PDA A1 (Día 7) anverso y reverso.....	83
Anexo 38: Medio EMA A1 (Día 7) anverso y reverso.....	83
Anexo 39: Medio AN A1 (Día 7) anverso y reverso	83
Anexo 40: Medio PDA A1 (Día 8) anverso y reverso.....	84
Anexo 41: Medio EMA A1 (Día 8) anverso y reverso.....	84
Anexo 42: Medio AN A1 (Día 8) anverso y reverso	84
Anexo 43: Medio PDA A1 (Día 9) anverso y reverso.....	85
Anexo 44: Medio EMA A1 (Día 9) anverso y reverso.....	85
Anexo 45: Medio AN A1 (Día 9) anverso y reverso	85
Anexo 46: Medio PDA A1 (Día 10) anverso y reverso.....	86
Anexo 47: Medio EMA A1 (Día 10) anverso y reverso.....	86
Anexo 48: Medio AN A1 (Día 10) anverso y reverso	86