

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



EFFECTO DEL ALMACENAMIENTO SOBRE LA CALIDAD
FISIOLÓGICA DE LAS SEMILLAS DE LA VARIEDAD
ARVEJÓN YESERA DE DIFERENTES PERIODOS

Por:

GUSTAVO NIVER MARAZ CONDORI

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

GESTION 2024
TARIJA-BOLIVIA

VºBº

.....
Ing. Aida Sánchez Gutiérrez
PROFESOR GUIA

.....
M.Sc. Ing. Javier Milton Caba Olguín
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS
AGRICOLAS Y FORESTALES

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

APROBADA POR:

TRIBUNAL:

.....
M.Sc. Ing. Ismael Acosta Galarza
TRIBUNAL

.....
M.Sc. Ing. Beatriz Ximena Beltran Dolz
TRIBUNAL

.....
Ing. Marco 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 autor

DEDICATORIA

Con todo el amor y orgullo, me dedico este logro a mí mismo, como testimonio del esfuerzo, la perseverancia y el compromiso con mis sueños. Haber alcanzado esta meta me recuerda que soy capaz de superarme y construir un futuro aún mejor.

Con la misma gratitud y cariño, dedico este trabajo a mis queridos padres, Raúl Maraz y Saturnina Condori, cuyo apoyo incondicional y sacrificio hicieron posible este camino. Gracias por ser mi pilar y por creer en mí en cada paso de esta formación profesional.

A mi tía Margarita Condori Ramos, por su apoyo moral, su acompañamiento desinteresado y por estar presente en los momentos más difíciles. Su respaldo ha sido fundamental en este proceso, y le estaré eternamente agradecido.

A todos los que, de una u otra manera, han sido parte de este viaje, gracias de corazón.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a Dios por darme la fortaleza, sabiduría y salud para completar esta etapa tan importante de mi vida.

A mis padres, cuyo amor, sacrificio y apoyo incondicional han sido mi mayor motivación para alcanzar esta meta. Gracias por creer en mí y enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia.

A mis hermanos José Luis, Maribel y Soledad, por su compañía y palabras de aliento. Su apoyo ha sido fundamental en los momentos más difíciles.

A mis tíos Margarita, Neri, Tirso, Victoria y Eliceo, y a mi abuelo Manuel, por su cariño y respaldo incondicional en este camino.

A mi sobrino Fernando, por ser una fuente constante de alegría e inspiración.

A mi docente guía, Ing. Aida Sánchez Gutiérrez, por su valiosa orientación, compromiso y acompañamiento durante todo el proceso de elaboración de esta tesis.

A mis amigos, gracias por estar siempre a mi lado, por su apoyo sincero y por compartir conmigo este proceso lleno de retos y aprendizajes.

A mis docentes, por su guía, paciencia y dedicación a lo largo de mi formación. Sus consejos y conocimientos han sido fundamentales para la realización de esta tesis.

Al Instituto (INIAF), por facilitarme el acceso al laboratorio y a los recursos necesarios para la ejecución del presente estudio. Su colaboración y confianza en este trabajo fueron esenciales para el desarrollo de la investigación.

INDICE

Advertencia

Dedicatoria

Agradecimiento

Resumen

CAPITULO I

Título	pág.
1.1 Introducción.....	1
1.2 Descripción del problema.....	3
1.3 Planteamiento del problema.....	3
1.4 Justificación.....	3
1.5 Objetivo General.....	4
1.5.1 Objetivos específicos.....	4
1.6 Hipótesis.....	5

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Origen del cultivo de arveja.....	6
2.2 Importancia económica.....	6
2.3 Producción de la arveja.....	7
2.3.1 Superficie cultivada de la arveja en distintas zonas del mundo.....	7

2.3.2	Superficie y rendimiento de la arveja verde en Bolivia.....	8
2.3.3	Superficie y rendimiento de la arveja en el departamento de Tarija.....	8
2.4	Taxonomía.....	8
2.5	Descripción botánica.....	9
2.5.1	Características morfológicas.....	9
2.6	Variedades.....	9
2.7	Fisiología.....	10
2.7.1	Germinación y Emergencia.....	10
2.7.2	Desarrollo Vegetativo.....	10
2.7.3	Floración.....	10
2.7.4	Fructificación y Maduración.....	11
2.8	Definición e importancia de la semilla.....	11
2.8.1	Importancia de la calidad de la semilla.....	11
2.8.1.1	Calidad física.....	12
2.8.1.2	Calidad o pureza genética.....	12
2.8.1.3	Calidad fisiológica.....	12
2.8.1.3.1	Homogeneidad.....	12
2.8.1.3.2	Dormición o latencia.....	12
2.8.1.3.3	Poder germinativo.....	13
2.8.1.3.4	Vigor.....	13
2.8.1.4	Calidad fitosanitaria.....	13
2.8.2	Factores que afectan la calidad de la semilla.....	13

2.8.2.1	Tamaño de la semilla.....	13
2.8.2.2	Condiciones de almacenamiento.....	14
2.8.2.3	Dormancia de la semilla.....	14
2.8.2.3.1	Tipos de dormancia en semillas.....	14
2.8.2.3.1.1	Dormancia física.....	14
2.8.2.3.1.2	Dormancia química.....	14
2.8.2.3.1.3	Dormancia mecánica.....	15
2.8.2.3.1.4	Dormancia fisiológica.....	15
2.8.2.3.1.5	Dormancia morfológica.....	15
2.8.3	Calidad fisiológica de la semilla.....	15
2.8.3.1	Germinación.....	15
2.8.4	Viabilidad.....	15
2.8.5	Semilla germinada.....	16
2.9	Técnicas y métodos de almacenamiento de semillas	16
2.9.1	Técnicas tradicionales:.....	17
2.9.3	Factores ambientales.....	18

CAPITULO III

METODOS Y MATERIALES

3.1	Zona de estudio.....	19
3.2	Ubicación geográfica	19
3.3	Materiales.....	20

3.3.1	Material biológico.....	20
3.3.2	materiales de laboratorio.....	20
3.3.3	Materiales de Gabinete.....	21
3.4	Metodología.....	21
3.3.4	Tipo de investigación.....	21
3.3.5	Descripción del procedimiento.....	22
3.3.5.1	Prueba de la Germinación.....	22
3.3.5.3	Determinación del contenido de la humedad.....	25
3.3.5.6	Velocidad de germinación (semillas germinadas / días).....	26
3.3.5.7	Longitud de la radícula en (cm).....	26
3.3.5.8	Longitud del Epicotilo en (cm).....	27
3.3.5.9	Vigor de las plántulas.....	27
3.3.5.4	Evaluación de Sanidad.....	27
3.3.6	Modelo estadístico.....	28
3.3.7	Procedimiento Experimental.....	29
3.3.7.2	Tamaño de la unidad experimental.....	29
3.3.7.3	Pruebas de significancia.....	29
3.3.8	Variables de respuestas.....	30

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1PORCENTAJE DE HUMEDAD DE LOS DIFERENTES AÑOS ALMACENADAS (%).....	31
4.2 PRUEBA DE VIABILIDAD DE TETRAZOLIO.....	33
4.3 ANÁLISIS FISIOLÓGICO.....	35
4.3.1 PORCENTAJE DE GERMINACIÓN (%).....	35
4.3.2 INDICE DE VELOCIDAD DE GERMINACION (SG/días)	38
4.3.3 LONGITUD DE EPICOTILO (cm).....	40
4.3.4 LONGITUD DE RAIZ (cm).....	42
4.3.5 PRESENCIA DE PATÓGENOS.....	44
4.3.6 VIGOR DE LAS PLÁNTULAS.....	45

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES.....	46
5.2 RECOMENDACIONES.....	47
BIBLIOGRAFÍA.....	49
ANEXOS	

INDICE DE FIGURAS

Título	Pág.
Figura 1 Ubicación.....	19
Figura 2 Porcentaje de humedad.....	33
Figura 3 Prueba de viabilidad de tetrazolio	34
Figura 4 porcentaje de germinación.....	38
Figura 5 índice de velocidad de germinación	39
Figura 6 Longitud de epicotilo.....	41
Figura 7 Longitud de raíz.....	43

ÍNDICE DE TABLAS

Título	Pág.
Tabla 1 Tabla de evaluación para prueba de tetrazolio.....	25
Tabla 2 Diseño experimental	28
Tabla 3 Descripción de los tratamientos	29
Tabla 4 Porcentaje de humedad	32
Tabla 5 Análisis de varianza (ANOVA) de porcentaje de humedad	32
Tabla 6 Prueba de viabilidad.....	33
Tabla 7 Calidad de semilla.....	35
Tabla 8 Porcentaje de germinación.....	36
Tabla 9 Análisis de varianza (ANOVA) de porcentaje de germinación.....	36
Tabla 10 Resultado de la prueba de comparación de medias (tukey).....	37
Tabla 11 Índice de velocidad de germinación (Semillas germinadas / días).....	38
Tabla 12 Longitud de epicotilo (cm)	40
Tabla 13 Análisis de varianza (ANOVA) de longitud de epicotilo	40
Tabla 14 Resultado de la prueba de comparación de medias (TUKEY) para la variable epicotilo.....	41
Tabla 15 Longitud de raíz (cm)	42
Tabla 16 Análisis de varianza (ANOVA) de longitud de raíz	42
Tabla 17 Resultado de la prueba de comparación de medias (TUKEY) para variable raíz.....	43
Tabla 18 Evaluación de presencia de patógenos en la semilla	44

ÍNDICE DE ANEXOS

Título

Anexo 1	Taxonomía de arveja
Anexo 2	Determinación porcentaje de humedad
Anexo 3	Esterilización de arena
Anexo 4	Pesado de arena y preparado para la siembra
Anexo 5	Siembra de las semillas (var. arvejón Yesera)
Anexo 6	Puesta en cámara de germinación las muestras a estudiarse
Anexo 7	Evaluación de índice de germinación
Anexo 8	Evaluación de la radícula y epicotilo
Anexo 9	Análisis de tetrazolio