

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AGRARIA LA MOLINA**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**



**Evaluación de la tolerancia a sales  
en accesiones de *Chenopodium  
quínoa Willd.***

**LOURDES KARINA MONTOYA SALAZAR  
TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO**

**LIMA-PERU**

**2007**

## INDICE

<b>CARATULA</b>	
<b>DEDICATORIA</b>	
<b>AGRADECIMIENTO</b>	
<b>INDICE</b>	
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>II. OBJETIVOS</b>	<b>7</b>
2.1. Objetivos Especificos	7
<b>III. REVISIÓN DE LITERATURA</b>	<b>8</b>
3.1. Generalidades de Cultivo de Quinoa	8
3.2. Uso de la Planta	8
3.3. Valor nutritivo de la Quinoa	10
3.4. Taxonomía y Morfología de la Planta	10
3.4.1. Taxonomía	11
3.4.2. Descripción Botánica de La Planta	11
3.5. Requerimientos del cultivo	15
3.5.1. Requerimientos edafológico	15
3.5.2. Requerimientos climáticos	16
3.5.3. Requerimiento Hidrico	18
3.6. Factores Abióticos que afectan al Cultivo de la Quinoa	19
3.6.1. Resistencias a diversos factores Abióticos	19
3.6.2. Resistencia de la Quinoa a las sales	20
<b>IV. MATERIALES Y METODOLOGÍA</b>	<b>25</b>
4.1. Lugar de ejecución del proyecto	25
4.1.1. Ubicación Geográfica	25
4.1.2. Ubicación Geopolítica	25
4.1.3. Observaciones Metereológicas de la Zona	25
4.2. MATERIALES	26
4.2.1. Material Genético	26
4.2.2. Materiales	27
4.3. ESQUEMA DE LAS ETAPAS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	28
4.3.1. Instalación y evaluación de la germinación de quinoa en placas petri y medio salinizado	28
4.3.1.1. Instalación de las accesiones en agua destilada y en medio salinizado	28
Foto N° 01: Instalación del experimento de germinación en medio salinizado con 20 Ms/cm de C.E	29
Foto N° 02: Instalación del experimento de germinación en medio salinizado con 40 Ms/cm de C.E	29
4.3.1.2. Evaluación	29
4.3.1.3. Selección de accesiones tolerantes a sales	29
Foto N° 03: Grado de desarrollo de las semillas de quinoa	30
Foto N° 04: Porcentaje de germinación de quinoa (acc 39) en medio salinizado con 20 y 40 Ms/cm C.E.	30
Foto N° 05: Porcentaje de germinación de quinoa (acc37) en medio salinizado con 20 y 40 Ms/cm C.E.	30

4.3.2. Instalación y evaluación de las accesiones de quinua en diferentes fases de desarrollo en macetas con sustrato salinizado	31
4.3.2.1. Instalación de las accesiones de quinua en macetas	31
4.3.2.2. Evaluaciones	32
4.4. Conducción Experimental	33
4.4.1. Diseño Experimental	33
4.4.2. Modelo estadístico	33
4.4.3. Análisis Estadístico	34
4.4.4. Características de la Unidad Experimental	34
<b>V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>35</b>
5.1. Evaluación de la tolerancia a sales de 60 accesos de quinua en la fase de germinación empleando agua salinizada	35
5.2. Evaluación de la tolerancia a sales de 62 accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinua</i> ) durante el ciclo de vida en diferentes sustratos	39
5.2.1. Sustrato arenoso de Huacho	39
5.2.2. Sustrato arenoso de río	40
5.2.3. Sustrato tierra + Compost (2:1)	41
5.3. Resultado de la eval. de la tolerancia a sales de 62 accesiones de quinua en sustrato tierra + compost. (2:1) regada con dos tipos de agua	42
5.3.1. Peso fresco de raíz	42
5.3.2. Peso fresco de planta	47
5.3.3. Longitud de Raíz	51
5.3.4. Altura de planta	55
5.4. Resultado del Análisis Foliar	59
Foto N° 06-07-08-09	60
<b>VI. DISCUSIÓN</b>	<b>62</b>
<b>VII. CONCLUSIONES</b>	<b>64</b>
<b>VIII. RECOMENDACIONES</b>	<b>65</b>
<b>IX. RESUMEN</b>	<b>66</b>
<b>X. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	<b>67</b>
Cuadro anexo N° 01	70
Cuadro anexo N° 02	71
Cuadro anexo N° 03	71
Cuadro anexo N° 04	71
Cuadro anexo N° 05	71
Cuadro anexo N° 06	72
Cuadro anexo N° 07	73
Cuadro anexo N° 08	75