

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	3
2.1 Berro de agua .....	3
2.1.1 Antecedentes de la especie.....	3
2.1.2 Uso y valor nutritivo.....	4
2.1.3 Manejo del cultivo hidropónico.....	4
2.1.4 Recolección y postcosecha .....	5
2.2 Química verde en horticultura protegida .....	7
2.2.1 Química verde.....	7
2.2.2 Mezcla peroxiacética.....	8
2.3 Hidroponía .....	10
2.3.1 Sistemas hidropónicos .....	10
2.3.2 Solución nutritiva.....	11
2.3.3 Fertilizantes.....	13
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	14
3.1 Ubicación del Experimento .....	14
3.2 Materiales .....	14
3.2.1 Material Vegetal .....	14
3.2.2 Sustratos.....	14
3.2.3 Fertilizantes.....	14
3.2.4 Mezcla peroxiacética.....	15
3.2.5 Bolsas de almacenaje .....	15
3.3 Métodos .....	15
3.3.1 Establecimiento del cultivo .....	15
3.3.2 Siembra .....	15
3.3.3 Tratamientos.....	16
3.3.4 Diseño Experimental .....	16
3.3.5 Establecimiento del sistema flotante.....	17
3.3.6 Solución Nutritiva .....	17
3.3.7 Cosecha y almacenaje .....	18
3.3.8 Evaluación sensorial.....	19
3.4 Evaluaciones.....	20
3.4.1 Evaluación del material vegetal .....	20
3.4.2 Evaluación de la solución nutritiva.....	21
3.4.3 Evaluación del material cosechado.....	21

3.5 Análisis estadístico.....	22
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	23
4.1 Efecto de los tratamientos en variables de crecimiento.....	23
4.1.1 Altura de plantas .....	23
4.1.2 Número de hojas.....	23
4.1.3 Largo de hojas .....	24
4.1.4 Diámetro de tallos .....	25
4.2 Efecto de los tratamientos en variables de rendimiento.....	26
4.2.1 Peso por planta.....	26
4.2.2 Peso por m <sup>2</sup> .....	27
4.2.3 Materia seca .....	27
4.3 Efecto de los tratamientos en variables de calidad.....	29
4.3.1 Color a cosecha .....	29
4.3.2 Análisis sensorial.....	29
5. CONCLUSIONES.....	32
6. BIBLIOGRAFÍA .....	33
ANEXO 1 .....	36
ANEXO 2 .....	37
ANEXO 3 .....	38
ANEXO 4 .....	39
ANEXO 5 .....	40
ANEXO 6 .....	41
ANEXO 7 .....	42
ANEXO 8 .....	43

## ÍNDICE DE FIGURAS

### Capítulo 3

Figura 3.1: Siembra manual con semillas de berro de agua y posterior tamaño para trasplante a la solución nutritiva.....	16
Figura 3.2: Establecimiento de plantas de berros de agua en el sistema hidropónico.....	17
Figura 3.3: Plantas de berro de agua en la solución nutritiva listas para cosechar y posterior planta cosechada con altura de 15 cm.....	18
Figura 3.4: Plantas de berro cosechadas y su posterior embalaje para almacenar a 4°C.....	19
Figura 3.5: Implementos para realizar el panel sensorial y panelistas realizando la evaluación sensorial.....	19
Figura 3.6: Instrumentos utilizados para medir oxígeno, temperatura, pH y conductividad eléctrica de la solución nutritiva .....	21

### Anexo

Figura 7.1: Descomposición y subproductos de las mezclas peroxiacéticas.....	36
Figura 7.2: Diagrama del diseño completamente al azar utilizado en el ensayo.....	38
Figura 7.3: Planilla utilizada en el panel sensorial de berros hidropónicos.....	39
Figura 7.4: Variación del porcentaje de número de folíolos por hoja en berro de agua cultivado en un sistema hidropónico con diferentes dosis de una mezcla peroxiacética, hasta la primera cosecha.....	40

## ÍNDICE DE CUADROS

### Capítulo 2

Cuadro 2.1: Composición química de los ingredientes de una mezcla peroxiacética.....	8
--	---

### Capítulo 3

Cuadro 3.1: Descripción de los tratamientos aplicados.....	16
--	----

Cuadro 3.2: Escala de color para rúcula “Aruga Color Rating Scale”.....	21
---	----

Cuadro 3.3: Ranking de categorías utilizado para evaluar la calidad organoléptica de berros de agua cultivados en un sistema hidropónico con diferentes dosis de una mezcla peroxiacética. Los parámetros medidos en tres paneles sensoriales fueron: apariencia general, sabor, color y textura.....	22
---	----

### Capítulo 4

Cuadro 4.1: Evolución de la altura en plantas de berro de agua cultivadas en un sistema hidropónico con diferentes dosis de una mezcla peroxiacética.....	23
---	----

Cuadro 4.2: Evolución del número de hojas de plantas de berro de agua cultivadas en un sistema hidropónico con diferentes dosis de una mezcla peroxiacética.....	24
--	----

Cuadro 4.3: Evolución del largo de hojas de plantas de berro de agua cultivadas en un sistema hidropónico con diferentes dosis de una mezcla peroxiacética.....	24
---	----

Cuadro 4.4: Evolución del diámetro de tallos de plantas de berro de agua cultivadas en un sistema hidropónico con diferentes dosis de una mezcla peroxiacética.....	25
---	----

Cuadro 4.5: Evolución del peso de plantas de berro de agua individuales, cultivadas en un sistema hidropónico con diferentes dosis de una mezcla peroxiacética.....	27
---	----

Cuadro 4.6: Evolución del peso de plantas de berro de agua por piscina, cultivadas en un sistema hidropónico con diferentes dosis de una mezcla peroxiacética.....	27
--	----

Cuadro 4.7: Porcentaje de materia seca obtenida en tres cosechas de berros de agua cultivados en un sistema hidropónico con diferentes dosis de una mezcla peroxiacética.....	28
---	----

Cuadro 4.8: Efecto de diferentes dosis de una mezcla peroxiacética sobre el color medido en tres cosechas de berros de agua cultivados en un sistema hidropónico.....	29
---	----

Cuadro 4.9: Efecto de diferentes dosis de una mezcla peroxiacética sobre cuatro variables medidas en tres paneles sensoriales de berros cultivados en un sistema hidropónico.....	30
---	----

## **Anexo**

Cuadro 7.1: Formulación del fertilizante Ultrasol Desarrollo.....	37
Cuadro 7.2: Formulación de los fertilizantes Tradecorp A-Z y Tradecorp Fe.....	37
Cuadro 7.3: Mediciones realizadas en tres cosechas de plantas de berro de agua cultivadas en un sistema hidropónico con diferentes dosis de una mezcla peroxiacética.....	41
Cuadro 7.4: Evolución del oxígeno, temperatura, pH y conductividad eléctrica de la solución nutritiva en un sistema hidropónico con diferentes dosis de una mezcla peroxiacética.....	42
Cuadro 7.5: Evolución de las temperaturas registradas en el invernadero durante el período del ensayo.....	43