

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

Escuela de Ingeniería Agroindustrial

DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS
Y QUÍMICAS DE LA ACELGA *Beta vulgaris* L. VARIEDAD
GIGANTE FORDHOOK

Tesis de Grado previa a la obtención del título de Ingeniero
Agroindustrial

Autora:

GINA ALEXANDRA DAVILA PASQUEL

DIRECTOR:
Ing. Oswaldo Romero

Ibarra – Ecuador

2006

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales

Escuela de Ingeniería Agroindustrial

DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS
DE LA ACELGA *Beta vulgaris* L VARIEDAD GIGANTE FORDHOOK

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

ING. OSWALDO ROMERO

DIRECTOR DE TESIS

.....

DR. MARCELO DÁVALOS

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

.....

ING. FRANKLIN HERNÁNDEZ

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

.....

DRA. LUCÍA YÉPEZ

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

.....

DEDICATORIA

- A mis padres quienes fueron mi apoyo moral y económico para culminar mis estudios, fruto del trabajo constante.

- A mi esposo e hijo quienes han a sido mi fuente de cariño amor y ternura, motivo de superación por quienes tengo que día a día ser mejor.

GINA

AGRADECIMIENTO

- De manera especial deseo un profundo agradecimiento y gratitud a la Universidad Técnica del Norte, institución de prestigio y calidad que me brindó la oportunidad de realizar mis estudios y obtener una profesión.
- Al Ing. Oswaldo Romero, Director de tesis por su valiosa labor, colaboración constante y ayuda incondicional.
- Al Ing. Franklin Hernández, Dra. Lucía Yépez, y Dr. Marcelo Dávalos, quienes aportaron al presente estudio con sus valiosos conocimientos, consejos y sugerencias.
- De manera especial al Dr. José Luís Moreno quién colaboró en la presente investigación en el área de análisis físico-químicos.
- A las ingenieras Gladis Espinosa y Elizabeth Medina por su constante y personal apoyo.

GINA

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
TABLA DE CONTENIDOS.....	v
ÍNDICE DE CUADROS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xi

CAPÍTULO I

1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 JUSTIFICACION.....	2
1.3 OBJETIVOS.....	3
1.3.1 Objetivo General.....	3
1.3.2 Objetivos Específicos.....	3

CAPÍTULO II REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 La Acelga.....	4
2.1.1 Origen.....	4
2.1.2 Zonas de Producción.....	5
2.1.3 Variedades.....	5
2.1.4 Ciclo de cultivo.....	5
2.1.5 Plagas.....	6
2.1.6 Valor Nutricional.....	7
2.1.7 Usos de la acelga.....	7

CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS.....	8
3.1.1 Materiales de Vidrio.....	8
3.1.2 Equipos.....	8

3.1.3	Reactivos.....	8
3.1.4	Material Experimental.....	9
3.2	MÉTODOS.....	9
3.2.1	Manejo específico del experimento.....	9
3.2.2	Especificaciones para la toma de datos para determinar las características físicas.....	10
3.2.3	Especificaciones para la toma de datos para determinar la composición química.....	10
3.2.4	Características Físicas.....	10
3.2.5	Composición Química.....	12
3.3	MODELO ESTADÍSTICO.....	19

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.....	21
4.1.1	Longitud de la Hoja de Acelga.....	21
4.1.2	Ancho de la Base de la Hoja de Acelga.....	23
4.1.3	Ancho de la Zona Apical de la Hoja de Acelga.....	25
4.1.4	Peso Unitario de la Hoja de Acelga.....	27
4.1.5	Volumen de la Hoja de Acelga.....	29
4.1.6	Densidad de la Hoja de Acelga.....	31
4.1.7	Índice de Refracción de la Hoja de Acelga.....	32
4.2	COMPOSICIÓN QUÍMICA.....	33
4.2.1	Porcentaje de Agua de la Hoja de Acelga.....	33
4.2.2	Porcentaje Sólidos Totales de la Hoja de Acelga.....	35
4.2.3	Porcentaje de Grasa de la Hoja de Acelga.....	37
4.2.4	Porcentaje de Fibra de la Hoja de Acelga.....	39
4.2.5	Porcentaje de Carbohidratos de la Hoja de Acelga.....	41
4.2.6	Porcentaje de Proteína de la Hoja de Acelga.....	43
4.2.7	Porcentaje de Cenizas de la Hoja de Acelga.....	45
4.2.8	Porcentaje de Potasio de la Hoja de Acelga.....	47
4.2.9	Porcentaje de Calcio de la Hoja de Acelga.....	40

4.2.10 Porcentaje de Sodio de la Hoja de Acelga.....	51
4.2.11 Porcentaje de Fósforo de la Hoja de Acelga.....	53
4.2.12 Vitamina A de la Hoja de Acelga.....	55
4.2.13 Vitamina C de la Hoja de Acelga.....	57
4.2.14 pH de la Hoja de Acelga	59
4.2.15 Acidez Titulable de la Hoja de Acelga.....	61
4.2.16 Porcentaje de Sólidos Solubles de la Hoja de Acelga.....	63

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES.....	63
5.1 RECOMENDACIONES.....	66

RESUMEN.....	67
---------------------	-----------

SUMMARY.....	70
---------------------	-----------

BIBLIOGRAFÍA.....	73
--------------------------	-----------

ANEXOS.....	75
--------------------	-----------

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro Valor nutricional de la acelga.....	7
Cuadro 1 Longitud de la hoja.....	21
Cuadro 2 Ancho de la base de la hoja.....	23
Cuadro 3 Ancho de la Zona apical de la hoja.....	25
Cuadro 4 Peso Unitario de la hoja.....	27
Cuadro 5 Volumen de la hoja.....	29
Cuadro 6 Densidad de la hoja.....	31
Cuadro 7 Índice de refracción de la hoja.....	32
Cuadro 8 Porcentaje de agua de la hoja.....	33
Cuadro 9 Porcentaje de sólidos totales de la hoja.....	35
Cuadro 10 Porcentaje de grasa de la hoja.....	37
Cuadro 11 Porcentaje de fibra de la hoja.....	39
Cuadro 12 Porcentaje de carbohidratos de la hoja.....	41
Cuadro 13 Porcentaje de proteína de la hoja.....	43
Cuadro 14 Porcentaje de cenizas de la hoja.....	45
Cuadro 15 Porcentaje de potasio de la hoja.....	47
Cuadro 16 Porcentaje de calcio de la hoja.....	49
Cuadro 17 Porcentaje de sodio de la hoja.....	51
Cuadro 18 Porcentaje de fósforo de la hoja.....	53
Cuadro 19 Vitamina A de la hoja.....	54
Cuadro 20 Vitamina C de la hoja.....	56
Cuadro 21 pH de la hoja.....	58
Cuadro 22 Acidez titulable de la hoja.....	60
Cuadro 23 Porcentaje de Sólidos solubles de la hoja.....	62

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1 Longitud promedio en tres tamaños de la hoja de acelga.....	21
Figura 2 Ancho de la base promedio en tres tamaños de la hoja de acelga.....	23
Figura 3 Ancho de la zona apical promedio en tres tamaños de la hoja de Acelga.....	25
Figura 4 Peso promedio en tres tamaños de la hoja de acelga.....	27
Figura 5 Volumen promedio en tres tamaños de la hoja de acelga.....	29
Figura 6 Densidad promedio en tres tamaños de la hoja de acelga.....	31
Figura 7 Índice de refracción promedio en tres tamaños de la hoja de acelga.....	32
Figura.8 Porcentaje de agua promedio en tres tamaños de la hoja de acelga.....	33
Figura 9 Porcentaje promedio de sólidos totales en tres tamaños de la hoja de acelga.....	35
Figura 10 Porcentaje de promedio grasa en tres tamaño de la hoja de acelga.....	37
Figura 11 Porcentaje promedio de fibra en tres tamaños de la hoja de acelga.....	39
Figura 12 Porcentaje de promedio carbohidratos en tres tamaños de la hoja de acelga	41
Figura 13 Porcentaje promedio de proteína en tres tamaños de la hoja de acelga.....	43
Figura 14 Porcentaje promedio de cenizas en tres tamaños de la hoja de acelga	45
Figura 15 Porcentaje promedio de potasio en tres tamaños de la hoja de acelga	47
Figura 16 Porcentaje promedio de calcio en tres tamaños de la hoja de acelga.....	49

Figura 17 Porcentaje promedio de sodio en tres tamaños de la hoja de acelga.....	51
Figura 18 Porcentaje de fósforo promedio en tres tamaños de la hoja de acelga	53
Figura 19 Vitamina A promedio en tres tamaños de la hoja de acelga	54
Figura 20 Vitamina C promedio en tres tamaños de la hoja de acelga	56
Figura 21 pH promedio en tres tamaño de la hoja de acelga.....	58
Figura 22 Porcentaje promedio de ácido oxálico en tres de la hoja de tamaños acelga	60
Figura 23 Porcentaje promedio de sólidos solubles (°Brix) en tres tamaños de la hoja de acelga	62

ÍNDICE DE ANEXOS

Tabla 1: Longitud promedio de la hoja grande.....	74
Tabla 2: Longitud promedio de la hoja mediana.....	75
Tabla 3: Longitud promedio de la hoja pequeña.....	76
Tabla 4: Ancho de la base promedio de la hoja grande.....	77
Tabla 5: Ancho de la base promedio de la hoja mediana.....	78
Tabla 6: Ancho de la base promedio de la hoja pequeña.....	79
Tabla 7: Ancho de la Zona Apical promedio de la hoja grande.....	80
Tabla 8: Ancho de la base promedio de la hoja mediana.....	81
Tabla 9: Ancho de la base promedio de la hoja pequeña.....	82
Tabla 10: Peso Unitario promedio de la hoja grande.....	83
Tabla 11: Peso Unitario promedio de la hoja mediana.....	84
Tabla 12: Peso Unitario promedio de la hoja pequeña.....	85
Tabla 13: Volumen promedio de la hoja grande.....	86
Tabla 14: Volumen promedio de la hoja mediana.....	87
Tabla 15: Volumen promedio de la hoja pequeña.....	88
Tabla 16: Densidad promedio de la hoja grande.....	89
Tabla 17: Densidad promedio de la hoja mediana.....	90
Tabla 18: Densidad promedio de la hoja pequeña.....	91
Tabla 19: Mediciones promedio de análisis químicos.....	92
Tabla 20: Norma INEN 1749.....	99