

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

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

**Autora:
GINA ALEXANDRA DÁVILA PASQUEL**

**DIRECTOR:
Ing. Oswaldo Romero**

Escuela de Ingeniería Agroindustrial

2006

RESUMEN

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

VARIEDAD GIGANTE FORDHOOK

Se realizó la determinación de las características físicas y composición química de la acelga, *Beta vulgaris* L. variedad gigante Fordhook se analizaron muestras provenientes de la plantación ubicada en Latacunga, en tres tamaños: grande, mediana y pequeña.

Se analizaron las características físicas: tamaño, peso, forma, volumen, densidad, índice de refracción y la composición química. El propósito del trabajo se orientó a definir las características que permitan al INEN elaborar normas para este producto.

Para las características físicas se tomaron muestras al azar, con 30 hojas enteras por repetición, y un total de 90 hojas para cada tamaño. Para la composición química se tomaron muestras al azar: 3 hojas (incluyendo parte del pecíolo) por repetición, total 9 hojas para cada tamaño.

Las muestras fueron analizadas en el Laboratorio Uso Múltiple de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales de la de la Universidad Técnica del Norte y en los Laboratorios de Nutrición Animal y Bromatología de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo.

Los resultados del análisis de la composición química fueron: Porcentaje de Agua con un promedio en hoja grande de 92.39%, hoja mediana 92.11% y hoja pequeña 92.77%; Sólidos Totales con un promedio en hoja grande de 7.61%, hoja mediana 7.89% y hoja pequeña 7.23%; Grasa con un promedio en hoja grande de 0.16%, hoja mediana 0.15% y hoja pequeña 0.14%; Fibra con un promedio en hoja grande de 0.69%, hoja mediana 0.91% y hoja pequeña 1.14%; Carbohidratos con un promedio en hoja grande de 4.03%, hoja mediana 4.79% y hoja pequeña 4.85%; Proteína con un promedio en hoja grande de 1.22%, hoja mediana 1.44% y hoja pequeña 1.65%; Cenizas con un promedio en hoja grande de 1.50%, hoja mediana 0.60% y hoja pequeña 0.23%; Vitamina C con un promedio en hoja grande de 14.71 mg/100g, hoja mediana 14.54mg/100g y hoja pequeña 14.93mg/100g; Vitamina A con un promedio en hoja grande de 331 UI, hoja mediana 322.33 UI y hoja pequeña 314 UI; pH con un promedio hoja grande 5.40, hoja mediana 5.88 y hoja pequeña 6.14; Acidez Titulable con un promedio en hoja grande de 0.080 mg/g, hoja mediana 0.070 mg/g y hoja pequeña 0.066 mg/g; Sólidos Solubles con un promedio de 1.60% en los tres tamaños de la hoja (grande, mediana y pequeña) y de los Minerales Calcio con un promedio en hoja grande de 0.31 mg/100g , hoja mediana 0.297 mg/100g y hoja pequeña 0.283 mg/100g; Fósforo con un promedio en hoja grande de 0.034 mg/100g, hoja mediana 0.0329mg/100g y hoja pequeña 0.0323 mg/100g; Sodio con un promedio en hoja grande de 0.112 mg/100g, hoja mediana 0.129 mg/100g y hoja pequeña 0.149 mg/100g.

Por el aporte de vitamina A y C se recomienda el consumo de las hojas de acelga gigante Fordhook, en especial para mejorar los casos de anemia.

Se recomienda el consumo de la hoja pequeña, ya que tiene un contenido apropiado de fibra, para personas con problemas de digestión.

Para la ingestión de minerales como el calcio, se recomienda el consumo de la hoja grande y para sodio la hoja pequeña.

SUMMARY

DETERMINATION OF THE PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE CHARD *Beta vulgaris* L.

VARIETY GIANT FORDHOOK

The determination of the physical characteristics and chemical composition of the chard, *Beta vulgaris* L., variety giant Fordhook were made and samples taken from the plantation located in Latacunga were analyzed in three sizes: large, medium and small .

The physical characteristics: size, weight, shape, volume, density, refraction index and chemical composition were analyzed. The proposition of the work is aimed to define the characteristics which will allow INEN to elaborate norms for this product.

For the physical characteristics, samples were taken at random with 30 whole leaves in each replication, in total 90 leaves for each size. For the chemical composition, samples were taken at random: 3 leaves (including the leaf stalk) in each repetition, in total 9 leaves for each size.

The samples were analyzed in the Multiple Use Laboratory of the Faculty of Engineering in Agricultural and Environmental Sciences of Técnica del Norte University and in the Laboratories of Animal Nutrition and Bromatology of the Superior Polytechnical School of Chimborazo.

The results of the analysis of the chemical composition were: average water content in large leaves 92.39%, medium sized leaves 92.11 % and small leaves 92.77 %; average total solids in large leaves 7.61 %, medium sized leaves 7.89 % and small leaves 7.23 %; average fat content in large leaves, medium sized leaves 0.15 % and small leaves 0.14 %; average fibre content in large leaves, medium sized leaves 0.91 % and small leaves 1.14 %; average carbohydrate content in large leaves 4.03 %, medium sized leaves 4.79% and small leaves 4.85 %; average protein content in large leaves 1.22 %, medium sized leaves 1.44% and small leaves 1.65 %; average ash content large leaves 1.50 %, medium sized leaves 0.60% and small leaves 0.23 %; average Vitamin C content large sized leaves 14.71 mg/100g, medium sized leaves 14.54 mg/100g and small leaves 14.93 mg/100g; average Vitamin A content in large leaves 331 UI, medium sized leaves 322.33 UI and small leaves 314 UI; average pH content in large leaves 5.40, medium sized leaves 5.88 and small leaves 6.14; average measurable acidity content in large leaves 0.080 mg/g, medium sized leaves 0.070mg/g and small leaves 0.066 mg/g; average soluble solids 1.60 % in the three leaves sizes (large,

medium and small) and the average content of the minerals calcium in large leaves 0.31 mg/100g, medium sized leaves 0.297 mg/100g and small leaves 0.283 mg/100g; average phosphorus large leaves 0.034 mg/100g, medium sized leaves 0.0329 mg/100g and small leaves 0.323 mg/100g; average sodium in large leaves 0.112 mg/100g, medium sized leaves 0.129 mg/100g and small leaves 0.149 mg/100g.

Due to the contribution of Vitamins A and C, the consumption of the leaves of the chard giant Fordhook is recommended, especially to improve cases of anemia.

The consumption of small leaves is recommended as it has the appropriate content of fiber for people with digestion problems.

For the ingestion of minerals such a calcium, the consumption of large leaves is recommended and for sodium small leaves.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales de vidrio

Probetas, balones Kjeldahl, balones de aforo, balones de extracción fondo plano, pipetas, tubos de ensayo, embudo Buchner, quitazato, camisa soxhlet, termómetros, cápsulas de porcelana, vasos de precipitación, crisoles, buretas, tubos refrigerantes, erlenmeyers, micro buretas, vasos de precipitación.

Equipos

Balanza analítica, balanza gramera, calibrador, potenciómetro, penetrómetro, base de calentamiento y agitación, refractómetro de Abbe, licuadora, estufa, mufla, macro Kjeldahl, mecheros, cocineta eléctrica, utensilios de cocina.

Reactivos

Agua destilada, hidróxido de sodio, ácido sulfúrico, ácido acético glacial, ácido metafosfórico, ácido nítrico, ácido clorhídrico, cloroformo, peróxido de potasio, peróxido de cobre, acetato de plomo, licor Feehling A, licor Feehling B, oxalato de amonio, ácido bórico, diclorofenol-indofenol, rojo de metilo, azul de metileno, verde de bromocresol, fenolftaleína, cloruro de calcio.

Material Experimental.

Muestras de hojas de acelga, variedad "Gigante Fordhook", en tres tamaños comerciales: grande, mediana, pequeña. Las muestras se tomaron de la plantación "Nintangá" que posee las siguientes características y ubicación.

Provincia:	Cotopaxi
Cantón:	Latacunga
Temperatura promedio:	17 °C
Altitud:	2850

MÉTODOS

Manejo específico del experimento.

- **Muestreo:** Se tomaron las muestras al azar provenientes de la plantación "Nintangá". Las muestras se organizaron por tamaños: grande con 9 hojas en promedio por atado, con 11 hojas en promedio por atado y tercera con 13 hojas en promedio por atado.
- **Tratamiento previo:** Para los análisis físicos se utilizó la hoja entera con el pecíolo, salvo para el caso de índice de refracción en el que se requirió preparar la muestra según la norma INEN 380. Para los análisis químicos se utilizó la hoja con parte del pecíolo y se preparó según los requerimientos de cada análisis.

Especificaciones para la toma de datos para determinar las

Características Físicas:	
Variedad:	Gigante Fordhook
Tamaños:	hoja grande, mediana, pequeña.

Número de mediciones:	90
Total mediciones:	270

Especificaciones para la toma de datos para determinar la Composición Química:

Variedad:	Gigante Fordhook
Tamaños:	hoja grande, mediana, pequeña.
Número de mediciones:	9
Total mediciones:	27

RESULTADOS Y DISCUSIONES

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Para el tamaño de la hoja de acelga con respecto a la longitud se determinó un promedio general de 30 observaciones por cada muestra en hojas grandes de 51.07 cm. En hojas medianas, se encontró un valor promedio de 30 observaciones de 38.46 cm. En las hojas pequeñas se encontró un promedio general de 30 observaciones de 32.16 cm. Para el ancho de la base de la hoja se determinó un promedio general de 22.54 cm para la hoja grande. En las hojas medianas se encontró un promedio general de 19.30 cm. En las hojas pequeñas se encontró un promedio general de 17.17 cm. Para el ancho de la zona apical se encontró un promedio general de 11.65 cm. En las hojas medianas se encontró un promedio general de 10.02 cm. En las hojas pequeñas con un promedio general de 9.11 cm.

Para el peso unitario se determinó un promedio general de 130.03 g para las hojas grandes. En las hojas medianas se encontró un promedio general de 85.14 g. En hojas pequeñas se encontró un promedio general de 45.48 g.

Con relación al volumen se encontró en hojas grandes un promedio general de 155.64 ml. En las hojas medianas se encontró un promedio general de 100 ml. En las hojas pequeñas se encontró un promedio general de 53.33 ml.

Se determinó para la densidad en todas las muestras por cada tamaño hojas grandes, hojas medianas y hojas pequeñas con un promedio general de 0.85 g/cm³.

Con relación al índice de refacción se determinó valores de 1.34, promedio de 9 observaciones por cada muestra en los tres tamaños hojas grandes, hojas medianas y hojas pequeñas con un promedio general de 1.34.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

El porcentaje de agua presente en las hojas grandes con un promedio general de 92.40 %. En las hojas medianas se encontró un promedio general de 92.11%. En las hojas pequeñas se encontró un promedio general de 92.78 %.

Se determinó para el porcentaje de sólidos totales en hojas grandes un promedio general de 7.61 %. En hojas medianas un promedio general de 7.89 %. En las hojas pequeñas un promedio general de 7.23 %.

Con respecto al porcentaje de grasa se determinó en hojas grandes con un promedio general de 0.16 %. En las hojas medianas un promedio general de 0.15 %. En las hojas pequeñas un promedio general de 0.14 %.

El porcentaje de fibra determinó en las hojas grandes un promedio general de 0.69 %. En hojas medianas un promedio general de 0.91 %. En las hojas pequeñas un promedio general de 1.14 %.

El porcentaje de carbohidratos determinó en las hojas grandes un promedio general de 4.04 %. En hojas medianas se encontró un promedio general de 4.79 %. En hojas pequeñas un promedio general de 4.18 %.

Se determinó en el porcentaje de proteína en las hojas grandes con un promedio general de 1.22 %. En hojas medianas un promedio general de 1.44 %. En hojas pequeñas un promedio general de 1.65 %.

El porcentaje de cenizas determinó en las hojas grandes un promedio general de 1.50 %. En hojas medianas un promedio general de 0.60 %. En las hojas pequeñas un promedio general de 0.23 %.

En el porcentaje de potasio se determinó en las hojas grandes un promedio general de 0.0009 %. En las hojas medianas un promedio general de 0.00092 %. En las hojas pequeñas un promedio general de 0.00095 %.

En el porcentaje de calcio determinó en las hojas grandes un promedio general de 0.31 %. En las hojas medianas un promedio general de 0.30 %. En las hojas pequeñas un promedio general de 0.28 %.

En el porcentaje de sodio se determinó en las hojas grandes un promedio general de 0.11 %. En las hojas medianas un promedio general de 0.13 %. En las hojas pequeñas un promedio general de 0.15 %.

En el porcentaje de sodio se determinó valores idénticos de 0.03 % en los tres tamaños: hojas grandes, medianas y pequeñas.

Vitamina A determinó en las hojas grandes un promedio general de 331 UI en hojas medianas un promedio general de 322.33 UI en as hojas pequeñas un promedio general de 314 UI.

Vitamina C determinó en las hojas grandes un promedio general de 14.40 mg/100g. En las hojas medianas un promedio general de 14.40 mg/100g. En las hojas pequeñas un promedio general de 14.93 mg/100g.

El pH determinó en hojas grandes un promedio general de 5.40. En las hojas medianas un promedio general de 5.88. En las hojas pequeñas un promedio general de 6.14.

Se determinó en Acidez Titulable en hojas grandes un promedio general de 0.080 mg/g. En las hojas medianas un promedio general de 0.070 mg/g . En las hojas pequeñas un promedio general de 0.066 mg/g

En los sólidos solubles se encontró un promedio general de 1.60° Brix en los tres tamaños: hojas grandes, medianas y pequeñas.

BIBLIOGRAFIA

ALSINA, 1980 Horticultura Especial, Edición Síntesis S.A. Barcelona Pág. 89

APARICIO, V *et al* 1998 Plagas y Enfermedades en Cultivos Hortícolas de la Provincia de Almería Pág. 356

BERK Z, 1.980 Introducción a la bioquímica de alimentos, Editorial El Manual Moderno S.A. México Pág. 85

BUSTOS, M. 1996 Tecnología Apropriadada, Manual Agropecuario, Tomo 17, España Pág. 49

FAO, 1987 Manual para el mejoramiento del manejo poscosecha de frutas y hortalizas, Santiago Pág. 61

FERNÁNDEZ, Salguero José, Análisis de los Alimentos, Segunda edición. Editorial Acriba Pág. 381

FISHER, 1982 Análisis Moderno de Alimentos Pág. 53

GUIA ILUSTRADA PARA LA VIDA EN EL CAMPO, 1995 Editorial Blume Milanesado-Barcelona Pág. 153

KIRK R. *et al* 1999 Composición y Análisis de los alimentos de Pearson, Editorial Continental S.A. Segunda Edición, México Págs.10-11-19

LARRAÑAGA I, *et al* 1999., Control e Higiene de los Alimentos, Madrid Pág. 15

INEN Instituto Ecuatoriano de Normalización. Normas: 380, 381, 382, 398, 266, 389, 401, 1750.

MAIER, 1981, Métodos modernos de análisis de los alimentos, Tomo I, Zaragoza Pág. 46

MARROTO, 1995. Horticultura Herbácea Especial Editorial Mundi-Prensa, Madrid Pág. 10

PLETSCH, 1987. Cultivo de Acelga Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA Pág. 6

SEYMOUR, 1980 El Horticultor auto suficiente, Primera Edición Págs. 160-161

SKOONG, Douglass y LEARY James Análisis Instrumental, Cuarta Edición.