

ELABORACIÓN DE UN JUGO VERDE A BASE DE UNA MEZCLA DE VEGETALES CONGELADOS

Díaz Segoviano M.J.^a, Pérez Becerra L.^a, Abraham Juárez M.R.^{a,*}, Martínez Jaime O. A.^b

^a Universidad de Guanajuato, División de Ciencias de la Vida, Departamento de Ingeniería en Alimentos, Ex Hacienda El Copal, CP 36500, Irapuato Gto. México.

^b Universidad de Guanajuato, División de Ciencias de la Vida, Departamento de Ingeniería en Agronomía, Ex Hacienda El Copal, CP 36500, Irapuato Gto. México. * mabraham@ugto.mx

RESUMEN:

Con una mezcla de vegetales congelados (0 °C, -12°C y -18°C) molidos con agua o jugo de naranja natural se obtuvo un jugo verde, analizándolo fisicoquímicamente y aplicándole una evaluación sensorial. Los °Brix se midieron con un refractómetro digital Atago, para el pH se usó un potenciómetro digital (Conductronic pH 120), la acidez titulable se determinó por el método del AOAC (2000) 939.05 y la prueba del color se realizó en un colorímetro Color Flex E2 Hunter, considerando los parámetros L*, a* y b*. La determinación de humedad, cenizas, proteína, grasa, fibra y carbohidratos se realizaron por métodos de la AOAC. La evaluación sensorial se llevó a cabo mediante una escala hedónica verbal de 9 puntos. Los resultados obtenidos en las propiedades fisicoquímicas no presentaron diferencias significativas entre los valores, mientras que en el parámetro a* sí. Sin embargo el mayor porcentaje de Humedad fue a 0°C (AP), Cenizas en los -18°C (JN), Proteína a -12°C (JN), en Grasa fue a 0°C (JN), Fibra en -12°C (AD), y en Carbohidratos a -12°C (JN). Con respecto a la evaluación sensorial se determinó un nivel de aceptabilidad de 8 (Me gusta mucho) del jugo verde en las temperaturas de -18°C y -12°C (JN).

ABSTRACT:

With a mix of frozen vegetables (0 °C, -12 °C and -18 °C) ground with water or orange juice, green juice was obtained, analyzing and applying physicochemically sensory evaluation. The ° Brix were measured with a digital refractometer Atago, for a digital potentiometer pH (pH Conductronic 120) was used, the acidity was determined by the method of AOAC (2000) 939.05 and color test Color was conducted in a colorimeter Flex E2 Hunter, considering the L *, a * and b *. The determination of moisture, ash, protein, fat, fiber and carbohydrates were performed by AOAC methods. Sensory evaluation was conducted by oral 9-point hedonic scale. The results of the physicochemical properties showed no significant differences between the values, while the parameter to * yes. However the highest percentage of humidity was at 0 °C (AP), ash -18 °C (JN), Protein to -12 °C (JN), Fat was at 0 °C (JN), Fiber -12 °C (AD), and carbohydrates to -12 °C (JN). With respect to sensory evaluation a level of acceptability of 8 (I like a lot) of green juice was determined at temperatures of -18 °C and -12 °C (JN).

Palabras clave:

Elaboración, Jugo verde, vegetales congelados.

Keywords:

Elaboration, green juice, frozen vegetables.

Área: Desarrollo de nuevos productos

INTRODUCCIÓN

Los productos vegetales son la principal fuente de carbohidratos de la dieta. Así como la fibra alimentaria es un componente principal de una alimentación rica en productos vegetales, y tiene gran importancia en la función digestiva, el metabolismo del colesterol

y sobre la salud en general (Rodes *et al.*, 2007; Calañas, 2005). Los productos vegetales, como las hortalizas y las frutas, representan una alternativa importante para el aprovechamiento de sus nutrientes al consumirlos de una manera diferente como lo es en el jugo verde. El jugo verde es una bebida elaborada a base de vegetales principalmente, lo cual hace que este conjunto pueda desintoxicar el cuerpo debido a las sustancias nutritivas, beneficiarias y a su valor nutrimental que contiene sus ingredientes por naturaleza, como lo son su contenido de fibra, minerales, propiedades antioxidantes y anti-inflamatorias para la eliminación de toxinas. Para que podamos aprovechar los nutrientes del jugo verde es necesario conservar la calidad de las propiedades fisicoquímicas de la materia prima (vegetales) con la que se elabora el jugo verde. Además se cuenta con escasa información en la literatura del jugo verde, ya, que es un producto nuevo en el mercado. Es por ello que en este trabajo se hace la preparación de un jugo verde a base de vegetales congelados combinándolos con agua o con jugo de naranja.

MATERIALES Y MÉTODOS

La mezcla de vegetales usados estuvo compuesta por nopal (*Opuntia*), apio (*Apium graveolens*), brócoli (*Brassica oleracea itálica*), perejil (*Petroselinum crispum*), acompañada por fruto de piña (*Ananas comosus*). Esta mezcla se conservó a diferentes temperaturas (-18°C, -12°C y 0°C) hasta su uso. Se tomaron 3 porciones de 150 g de los diferentes tratamientos y se licuaron con 250 mL de agua destilada, agua purificada y jugo de naranja natural en cada porción.

Análisis fisicoquímicos

Los sólidos solubles se expresaron como °Brix, se determinaron con un refractómetro digital Atago, a 25° C. Para la determinación de pH, se usó un potenciómetro digital (Conductronic pH 120). Para medir la acidez titulable se siguió el método AOAC (2000) 939.05. Los resultados fueron expresados como % de ácido cítrico. Para la medición de color se utilizó un colorímetro Color Flex E2 Hunter lab. El color fue descrito en ejes de tres coordenadas, determinando los parámetros L*, a* y b*. Todas las determinaciones se hicieron por triplicado.

Análisis bromatológico

La determinación del contenido de humedad se hizo por el método de calentamiento directo, expresando los resultados como % de humedad. El contenido de cenizas fue determinado mediante el método de calcinación (cenizas totales). Los resultados fueron expresados como % de cenizas. La determinación de proteína se hizo a través del método macro Kjeldahl conociendo primeramente el contenido de nitrógeno, expresando los resultados como % de proteína. El contenido de grasa se determinó por el método de Soxhlet, calculando la grasa bruta expresando los resultados en % de grasa. La determinación del contenido de fibra cruda se realizó siguiendo el método de Kennedy. Los resultados fueron expresados como % de fibra. El análisis de carbohidratos totales se realizó por el método de determinación por diferencia, el cual los resultados son expresados en % de carbohidratos. Todas las determinaciones se hicieron por triplicado.

Evaluación sensorial

Se utilizó una escala hedónica verbal de 9 puntos evaluando la aceptabilidad del jugo verde. Esta prueba sensorial fue aplicada a 15 panelistas no entrenados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las tablas I, II y III se muestran las diferentes evaluaciones fisicoquímicas realizadas en el jugo verde. Los resultados obtenidos no representaron variabilidad entre ellos. En la tabla IV (color) se presentan cambios entre el parámetro a* que mide la cantidad de rojo y verde siendo a (-) verde y a (+) rojo dentro de la temperatura 0°C en comparación con las temperaturas -18°C y -12°C ya que sus resultados son muy parecidos. Como se puede observar los °Brix (JN) a -18°C fue de 8.481, mientras que para 0°C (AP) fue de 0.650, el pH fue mayor en -12°C (AD) con 3.942 y 0°C (JN) fue el menor 3.723. El % de acidez en 0°C (JN) es de 0.65% y en -18°C (AD) es de 0.175%. En la prueba de color en -18°C (JN) obtuvo mayor L* con 44.313 y menor en 0°C (AD) con 35.692, mientras que en a* -18°C (AP) es de -7.442 y el menor 0°C (JN) con -1.254 y en el parámetro b* el mayor fue -18°C (JN) con 39.262 y en 0°C (AP) es de 21.481.

Tabla I. % °Brix del jugo verde.

Temperatura	Muestra	°Brix
(-18°C)	AD	0.993
	AP	1.006
	JN	8.481
(-12°C)	AD	0.749
	AP	0.692
	JN	8.369
(0°C)	AD	0.675
	AP	0.650
	JN	8.292

Tabla II. pH del jugo verde.

Temperatura	Muestra	pH
(-18°C)	AD	3.92
	AP	3.91
	JN	3.82
(-12°C)	AD	3.94
	AP	3.94
	JN	3.82
(0°C)	AD	3.90
	AP	3.93
	JN	3.72

Tabla III. % Acidez del jugo verde.

Temperatura	Muestra	% Acidez
(-18°C)	AD	0.17
	AP	0.18
	JN	0.59
(-12°C)	AD	0.18
	AP	0.18
	JN	0.62
(0°C)	AD	0.18
	AP	0.18
	JN	0.65

Tabla IV. Prueba de color del jugo verde

Temperatura	Muestra	L*	a*	b*
(-18°C)	AD	40.04	-7.18	29.49
	AP	39.95	-7.44	29.08
	JN	44.31	-3.99	39.26
(-12°C)	AD	38.83	-6.95	29.30
	AP	39.52	-6.95	30.05
	JN	43.25	-3.63	38.23
(0°C)	AD	35.69	-4.16	22.01
	AP	36.74	-4.25	21.48
	JN	43.75	-1.25	37.33

Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos

* Muestra; mezcla de verduras licuada con agua destilada (AD), mezcla de verduras licuada con agua purificada (AP) y mezcla de verduras licuada con jugo de naranja natural (JN).

En las tablas V, VI, VII, VIII, IX y X, se muestra el análisis bromatológico del jugo verde. Los resultados obtenidos presentaron diferencias entre todas las evaluaciones. Se obtuvo el mayor porcentaje de Humedad a 0°C (AP), en Cenizas fue a -18°C (JN), Proteína en -12°C (JN), Grasa en los 0°C (JN), Fibra a -12°C (AD) y en Carbohidratos fue a -12°C (JN). Como se puede observar en las diferentes temperaturas la mezcla de vegetales con jugo de naranja, representa en humedad y fibra un % menor, y en cenizas, proteína, grasa y carbohidratos tiene un % mayor.

Tabla V. Porcentaje de Humedad Tabla VI. Porcentaje Cenizas Tabla VII. Porcentaje Proteína

Temperatura	Muestra	%
(-18°C)	AD	96.63
	AP	95.15
	JN	88.98
(-12°C)	AD	96.77
	AP	96.95
	JN	84.94
(0°C)	AD	91.94
	AP	97.07
	JN	88.44

Temperatura	Muestra	%
(-18°C)	AD	0.18
	AP	0.22
	JN	0.49
(-12°C)	AD	0.23
	AP	0.25
	JN	0.41
(0°C)	AD	0.23
	AP	0.25
	JN	0.45

Temperatura	Muestra	%
(-18°C)	AD	0.16
	AP	0.63
	JN	0.66
(-12°C)	AD	0.13
	AP	0.17
	JN	0.74
(0°C)	AD	0.32
	AP	0.34
	JN	0.50

Tabla VIII. Porcentaje Grasa Tabla IX. Porcentaje Fibra Tabla X. Porcentaje Carbohidratos

Temperatura	Muestra	%
(-18°C)	AD	2.63
	AP	2.87
	JN	5
(-12°C)	AD	6.25
	AP	2.94
	JN	9.09
(0°C)	AD	5.41
	AP	5.56
	JN	11.94

Temperatura	Muestra	%
(-18°C)	AD	6.43
	AP	4.30
	JN	7.57
(-12°C)	AD	3.38
	AP	6.40
	JN	12.82
(0°C)	AD	4.18
	AP	8.11
	JN	9.88

Temperatura	Muestra	%
(-18°C)	AD	1.62
	AP	1.60
	JN	1.10
(-12°C)	AD	1.96
	AP	0.62
	JN	1.43
(0°C)	AD	0.58
	AP	0.95
	JN	0.18

* Muestra; mezcla de vegetales licuada con agua destilada(AD), mezcla de vegetales licuada con agua purificada(AP) y mezcla de vegetales licuada con jugo de naranja natural (JN).

Existe una relación proporcional entre las propiedades fisicoquímicas del jugo verde en todas las muestras evaluadas, excepto en la prueba de color donde la temperatura de 0°C (JN) representa un valor menor debido a la pérdida de agua, que conlleva a la degradación de los pigmentos de la mezcla de vegetales congelados. Sin embargo, se puede concluir que la mezcla, si aporta las características nutricionales que se están evaluando. Esta mezcla de vegetales congelados se conserva mejor a -18°C debido a que mantiene más estable sus propiedades fisicoquímicas y nutricionales en comparación con las demás temperaturas.

Evaluación sensorial

En la tabla XI se muestra el resultado de la evaluación sensorial, presentándose diferencias entre el nivel de puntuación proporcionados por los panelistas no entrenados, en los resultados se puede apreciar diferencias entre todas las muestras con valores menores en la mezcla de vegetales licuados con agua purificada (AP) en las tres temperaturas y sin embargo, se tienen valores mayores con (JN) en las temperaturas -18°C y -12°C.

Tabla XI. Evaluación sensorial del jugo verde.

TEMPERATURA	MUESTRA	PARAMETRO	PUNTAJE
(-18°C)	AP	COLOR	7
		SABOR	5
		AROMA	6
	JN	COLOR	6
		SABOR	8
		AROMA	8
(-12°C)	AP	COLOR	6
		SABOR	5
		AROMA	6
	JN	COLOR	7
		SABOR	8
		AROMA	7
(0°C)	AP	COLOR	4
		SABOR	5
		AROMA	5
	JN	COLOR	5
		SABOR	7
		AROMA	6

*Muestra; mezcla de vegetales licuada con agua destilada (AD), mezcla de vegetales licuada con agua purificada (AP) y mezcla de vegetales licuada con jugo de naranja natural (JN).

CONCLUSIONES

En el caso de los hogares, los congeladores mantienen una temperatura de congelación alrededor de -10°C a -14°C . Sin embargo, a esas temperaturas se siguen manteniendo algunas propiedades en la mezcla de vegetales. Con respecto a la evaluación sensorial se logró determinar un nivel de aceptabilidad de un puntaje de 8 (Me gusta mucho) del jugo verde en las temperaturas de -18°C y -12°C con jugo de naranja natural. El jugo verde con jugo de naranja es el que tiene las mejores propiedades y de más aceptabilidad. Se evaluará la capacidad antioxidante, así como las propiedades nutricionales que aporta el jugo verde, determinando la degradación de estos en un periodo largo de almacenamiento. Para ofertar al consumidor un jugo saludable y con las mejores propiedades organolépticas.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcántara G, ML. 2004. Manual de prácticas de análisis de alimentos. Universidad de Guanajuato, 114 pp.
- Association of Official Analytical Chemists. AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. (Volumen 2). USA.
- Berlitz HD, Grosch W. Química de los Alimentos. 2ª Ed. Editorial Acribia. Zaragoza. España; 1997.
- Calañas A. J. 2005. Alimentación saludable basada en la evidencia. El servir. 52(Supl2):8-24. Magazine (online). Disponible en: <http://www.elsevier.es/esbuscar?txtBuscador=importancia de consumir verduras&cmbBuscador=all>. 27/01/15 .13:10 pm.
- Mataix J, Mnas M, Llopis J, Martínez V, Muñoz E, Sánchez J, Borregon A. Tabla de composición de alimentos españoles. 3ª Edición. Editorial Universidad de Granada. Granada. España; 1998.
- Morillas-Ruiz JM y Delgado-Alarcón JM. 2012. Análisis nutricional de alimentos vegetales con diferentes orígenes: Evaluación de capacidad antioxidante y compuestos fenólicos totales. Nutrición clínica y dietética hospitalaria. 32(2):8-20.
- Rodes, J., Pique, J. M., Trilla, A. 2007. Libro de la salud del hospital clinic de Barcelona y la fundación BBVA. Editorial Nerea, S. A. España. ed IV. Capítulo 7. La dieta saludable. 784 pp.
- Wills R, Mc Glasson MB, Graham L, Joyce D. Introducción a la fisiología y manipulación poscosecha de frutas, hortalizas y plantas ornamentales. Editorial Acribia. Zaragoza. España; 1999.