



Nutrición Hospitalaria



Beneficios nutricionales y sanitarios asociados al consumo de kiwi *Nutritional and health benefits associated with kiwifruit consumption*

Ana M. López-Sobaler^{1,2}, Aránzazu Aparicio Vizuete^{1,2} y Rosa María Ortega Anta^{1,2}

¹Departamento de Nutrición y Bromatología I (Nutrición). Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. Madrid. ²Grupo de investigación VALORNUT-UCM (920030). Universidad Complutense de Madrid. Madrid

Resumen

Los kiwis, tanto la variedad verde (Green®) (*Actinidia deliciosa*) como la de color amarillo (Sungold®) (*A. chinensis*), destacan entre las frutas de consumo habitual por su composición nutricional. Son excepcionalmente ricos en vitamina C, ya que los kiwis verdes duplican la cantidad que tienen las fresas o naranjas, y el kiwi de color amarillo incluso la triplica. Además, los kiwis tienen un elevado contenido en vitaminas E, K, folatos, carotenoides, potasio, fibra y otros fitoquímicos, que proporcionan no solo beneficios nutricionales, sino también sanitarios. El consumo regular de kiwi en el contexto de una dieta equilibrada tiene efectos beneficiosos sobre la función inmune y defensa antioxidante; en la función gastrointestinal, mejorando la digestión proteica y el estreñimiento; y en el tracto respiratorio superior, ayudando en la prevención de infecciones y mejorando su sintomatología. Por último, el consumo habitual de kiwi se ha asociado a mejoras del estado de ánimo. La mayoría de estos beneficios pueden deberse al elevado contenido de vitamina C del kiwi, pero también a los otros nutrientes y fitoquímicos que actúan de forma sinérgica en la matriz alimentaria. Los resultados de los estudios realizados hasta ahora sugieren que el consumo diario de kiwi puede ser una estrategia efectiva para la promoción de la salud y prevención de numerosas enfermedades.

Palabras clave:

Kiwi. Actinidina.
Vitamina C.
Beneficios sanitarios.
Valor nutricional.

Abstract

Both the Green® kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) and the Sungold® one (*A. chinensis*) stand out among other commonly consumed fruits for their nutritional composition. They are fruits exceptionally rich in vitamin C, since green kiwi fruit have twice and Sungold® have three times the same amount of the vitamin of strawberries or oranges. Kiwifruit is very rich in vitamins E, K, folates, carotenoids, potassium, fiber and other phytochemicals. Regular consumption of kiwifruit, in the context of a balanced diet, has proven to have beneficial effects on immune function and antioxidant defense; also in the gastrointestinal function, improving protein digestion and constipation; and in the upper respiratory tract, preventing infections and improving their symptoms. Finally, regular consumption of kiwifruit has been associated with improvements in mood. Most of these benefits may be due not only to the high content of vitamin C of the kiwifruit, but also to other nutrients and phytochemicals that work synergistically in the food matrix. The results of the studies suggest that the daily consumption of kiwifruit can be an effective strategy for health promotion and prevention of numerous diseases.

Key words:

Kiwifruit. Actinidin.
Vitamin C. Health
benefits. Nutritional
value.

Correspondencia:

Ana María López-Sobaler. Departamento de Nutrición y Bromatología I (Nutrición). Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid.
Plaza Ramón y Cajal, s/n. 28040 Madrid
e-mail: asobaler@ucm.es

INTRODUCCIÓN

El kiwi es una baya comestible de un arbusto leñoso del género *Actinidia*. Hay numerosas especies dentro de este género, pero las más conocidas comercialmente son la *Actinidia deliciosa* variedad "Hayward", que corresponde al kiwi Green®, de color verde, y la *Actinidia chinensis*, variedad "Hort 16A", que es el kiwi Sungold®, de color amarillo (1). El kiwi verde es un fruto oval, del tamaño de un huevo grande de gallina, con una piel peluda de color marrón brillante, y con carne traslúcida y de color verde con semillas en filas negras que son comestibles (2,3). El sabor es dulce, fuerte y algo picante. La variedad Sungold® se caracteriza porque la carne tiene un color amarillo brillante, con piel lisa, sin pelo, y de sabor mucho más dulce y tropical (2,3).

COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL KIWI

Hasta hace poco se disponía de datos muy limitados sobre la composición del kiwi. En la tabla I se presenta la composición nutricional de las dos variedades de kiwi que se comercializan en este momento, la verde y la amarilla (4). La figura 1 muestra el porcentaje de las ingestas recomendadas (IR) (5) de energía y nutrientes de un adulto varón de 20 a 40 años, que queda cubierto con 100 g de porción comestible de ambos tipos de kiwi.

Puede considerarse que el kiwi tiene un bajo contenido en energía, ya que 100 g proporcionan solo el 3% de una dieta media de 2.000 kcal. Sin embargo, es destacable el elevado contenido en vitamina C, ya que 100 g de la variedad verde permiten cubrir algo más del 150% de las recomendaciones de vitamina C de un adulto de 20 a 40 años, y más del 260% en el caso del kiwi amarillo (Fig. 1). De hecho, el kiwi supera en cuanto a contenido en vitamina C a otras frutas habituales en nuestra dieta, y que son conocidas como fuente de esta vitamina. En concreto, el kiwi verde tiene dos veces más vitamina C que naranjas o fresas y el kiwi amarillo el triple (Tabla II). A esto hay que añadir que los estudios en humanos sugieren que la biodisponibilidad de la vitamina C del kiwi es similar a la de los suplementos (6), y en los estudios en animales parece que es incluso algo superior (7).

Hay que destacar además el contenido en otras vitaminas como los folatos, especialmente en el caso del kiwi Sungold®, que tiene cantidades similares a las naranjas y superiores al de otras frutas. También tienen cantidades significativas de las vitaminas liposolubles E y K (como filoquinona). En este sentido, el kiwi es comparable al aguacate en cuanto a su contenido en vitamina E, la otra única fruta que tiene cantidades significativas de esta vitamina. Durante mucho tiempo se pensó que la vitamina E del kiwi se encontraba solo en las semillas y que por tanto no era biodisponible (1), pero parece que esto es un mito, ya que la carne de kiwi también contiene vitamina E (8) y el consumo de cualquiera de las dos variedades de kiwi aumenta las cifras de vitamina E en plasma (9,10), lo que demuestra que se absorbe. En cuanto a los minerales, el contenido en potasio es comparable al de los plátanos, otra fuente conocida de este mineral, y tiene más del doble que cualquier otra fruta (Tabla II).

Aparte de las naranjas, si los comparamos con otras frutas, ambos tipos de kiwis son también una buena fuente de carotenoides, tanto de betacarotenos como de luteína y zeaxantina. Estos carotenoides son responsables del color amarillo del kiwi Sungold®. El kiwi verde también tiene estos carotenoides, pero su carne presenta un alto contenido en clorofila que enmascara el color amarillo típico de estos pigmentos (2).

Tabla I. Composición nutricional del kiwi verde (*A. deliciosa*) y del amarillo (*A. chinensis*) (4)

Nutriente/100 g PC	<i>A. deliciosa</i>	<i>A. chinensis</i>
Agua (g)	83	82
Energía (kcal)	61	63
Proteínas (g)	1,14	1
Lípidos (g)	0,52	0,28
Ácidos grasos saturados (g)	0,029	0,065
Ácidos grasos monoinsaturados (g)	0,047	0,023
Ácidos grasos poliinsaturados (g)	0,287	0,111
Hidratos de carbono (g)	14,7	15,8
Azúcares totales (g)	9	12,3
Fibra (g)	3	1,4
<i>Vitaminas</i>		
Vitamina C (mg)	92,7	161
Vitamina B ₁ (mg)	0,027	0
Vitamina B ₂ (mg)	0,025	0,074
Niacina (mg)	0,341	0,231
A. pantoténico (mg)	0,183	0,12
Vitamina B ₆ (mg)	0,063	0,079
Folatos (µg)	25	31
Vitamina B ₁₂ (µg)	0	0,08
Vitamina A (µg)	4	1
Luteína+Zeaxantina (µg)	122	24
Vitamina E (mg)	1,46	1,4
Vitamina K (µg)	40,3	6,1
<i>Minerales</i>		
Calcio (mg)	34	17
Hierro (mg)	0,31	0,21
Magnesio (mg)	17	12
Fósforo (mg)	34	25
Potasio (mg)	312	315
Sodio (mg)	3	3
Zinc (mg)	0,14	0,08
Cobre (mg)	0,13	0,151
Manganeso (mg)	0,098	0,048
Selenio (µg)	0,2	0,4

PC: porción comestible.

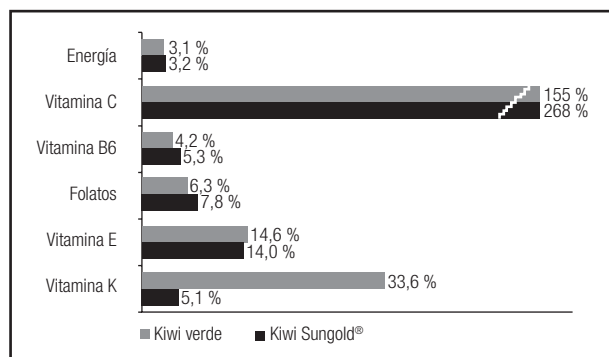


Figura 1.

Cobertura de las ingestas recomendadas de energía y vitaminas con 100 g de porción comestible de kiwi verde y kiwi Sungold® (5).

También es fuente de fibra, tanto total como insoluble, especialmente el kiwi verde Green®, que tiene un contenido superior al de otras frutas (Tabla II). El contenido en fibra soluble es menor que el de naranjas, pero comparable al de manzanas, plátanos y fresas (11). Por otro lado, el kiwi no es una fuente significativa de proteína, ya que apenas contribuye a cubrir un 2% de las ingestas recomendadas. Sin embargo, lo que tiene más interés en este caso son las diferentes fracciones proteicas y enzimas que están presentes en forma natural en el kiwi, siendo la más notable de ellas la actinidina, una proteasa típica de este género de frutas, con reconocida capacidad para hidrolizar proteínas (11), como se comentará más adelante.

En resumen, tanto la variedad de kiwi verde como la amarilla son alimentos con bajo contenido en energía y alto en agua, fibra, vitamina C y otros nutrientes como potasio, vitaminas E y K y folatos, lo que hace que sean productos de elevada calidad nutricional muy recomendables en todas las edades y situaciones fisiológicas, así como en dietas en las que se controla el contenido calórico, como es el caso del control de peso.

BENEFICIOS SANITARIOS DEL CONSUMO DE KIWI

Algunos estudios han analizado los posibles beneficios sanitarios asociados al consumo de kiwi, bien por su contenido en vitamina C y otras sustancias antioxidantes, bien por su contenido en fibra y en actinidina. Entre los analizados se encuentra su papel beneficioso como antioxidante y para mejorar la función inmunitaria, la mejora de la función del tracto digestivo y respiratorio, y la mejora del estado de ánimo.

BENEFICIOS PARA LA FUNCIÓN INMUNITARIA Y PROTECCIÓN ANTIOXIDANTE

Ya se ha comentado el elevado contenido en vitamina C del kiwi (Tabla I), que es un reconocido antioxidante hidrosoluble. Además, el kiwi contiene otras sustancias como son la vitamina E, luteína, zeaxantina y fitoquímicos, muchas de ellas con propiedades antioxidantes (12).

Se ha demostrado que el consumo regular tanto de kiwi verde como de la variedad amarilla aumenta significativamente la concentración plasmática de vitaminas antioxidantes, como la C (10,13,14), la E (10) y la de luteína/zeaxantina (10,13). Además, la capacidad antioxidante *in vitro* del kiwi, si se compara con la de otras frutas, puede considerarse como media-alta, dependiendo del tipo de ensayo realizado (11,12). Algunos autores sugieren que es más adecuado analizar los efectos antioxidantes *in vivo* de los alimentos, ya que la capacidad antioxidante *in vitro* no siempre se relaciona con la capacidad *in vivo* (11). En este sentido, los estudios realizados también han demostrado que el consumo de kiwi se asocia con un aumento de la capacidad antioxidante. Por ejemplo, consumir kiwi verde Green® con las comidas aumenta la capacidad antioxidante del plasma posprandial, lo que podría prevenir el estrés oxidativo justo después de las comidas (15). También se ha observado que el consumo de 1 a 3 kiwis dia-

Tabla II. Composición en energía y algunos nutrientes del kiwi y otras frutas (4)

	Kiwi verde	Kiwi amarillo	Naranja	Manzana	Plátano	Fresa	Arándano
Energía (kcal)	61	63	47	52	89	32	57
H. de carbono (g)	14,7	15,8	11,8	13,8	22,8	7,7	14,5
Azúcares totales (g)	9,0	12,3	9,4	10,4	12,2	4,9	10,0
Fibra (g)	3	1,4	2,4	2,4	2,6	2	2,4
Potasio (mg)	312	315	181	107	358	153	77
Cobre (mg)	0,13	0,15	0,05	0,03	0,08	0,05	0,06
Vitamina C (mg)	92,7	161	53,2	4,6	8,7	58,8	9,7
Folatos (µg)	25	31	30	3	20	24	6
Lut.+Zeax. (µg)	122	24	129	29	22	26	80
Vitamina E (mg)	1,46	1,40	0,18	0,18	0,1	0,29	0,57
Vitamina K (µg)	40,3	6,1	0	2,2	0,5	2,2	19,3

rios durante 3-4 semanas mejora la resistencia del DNA de los linfocitos frente al daño oxidativo (14,16). Además, el consumo de 4 kiwis Sungold® diarios durante 4 semanas se ha asociado con una disminución de la peroxidación lipídica (10). El consumo de 2 kiwis Sungold® diarios durante 4 semanas en varones con insuficiencia en vitamina C ($< 50 \mu\text{mol/L}$ en plasma) mejora los niveles de la vitamina tanto en plasma (que alcanza niveles indicadores de saturación, en torno a $70 \mu\text{mol/L}$) como en neutrófilos, y mejora también significativamente la quimiotaxis y actividad fagocitaria de los neutrófilos (17). Aunque los efectos a más largo plazo están aún por demostrar, todos estos resultados sugieren que el consumo habitual de kiwi puede suponer una protección frente a enfermedades cardiovasculares por sus efectos sobre el estrés oxidativo (11).

BENEFICIOS PARA EL TRACTO DIGESTIVO

Tradicionalmente se han reconocido los efectos beneficiosos del kiwi sobre la digestión y el tránsito intestinal. Se han demostrado los efectos positivos y significativos en el tratamiento del estreñimiento de ancianos sanos en Nueva Zelanda (18), China (19) y en población española (20), así como en pacientes con colon irritable (21). Estos beneficios se deben al contenido en fibra tanto soluble como insoluble, que retiene gran cantidad de agua, aumenta la masa fecal y suaviza el tránsito. Además, el consumo de kiwi puede tener un efecto prebiótico al promover el crecimiento de lactobacilos y bifidobacterias mientras se consume esta fruta (22).

Ya se ha indicado que el kiwi contiene una enzima proteolítica muy activa, exclusiva del género, la actinidina, y que ejerce un efecto beneficioso sobre la digestión proteica (23). En estudios *in vitro* se ha observado que la actinidina, junto con las proteasas gástrica e intestinal peptina y pancreatina, mejora la digestión proteica, tanto en el estómago como en el intestino delgado (24-26). En los estudios *in vivo* en animales se ha demostrado que la actinidina aumenta la digestión gástrica de algunas proteínas dietéticas (27), especialmente las de mayor tamaño (28). Estos resultados apoyan la hipótesis de que el consumo de kiwi con las comidas aumenta la hidrólisis proteica y facilita la digestión gástrica, lo que puede ser especialmente beneficioso cuando la secreción de ácido clorhídrico no sea óptima o en trastornos gastrointestinales funcionales (24).

BENEFICIOS PARA EL TRACTO RESPIRATORIO SUPERIOR

Uno de los problemas respiratorios más frecuentes son las infecciones del tracto respiratorio superior, en concreto catarro y gripe. El kiwi contiene nutrientes y fitoquímicos asociados relacionados con el bienestar del sistema inmune, como son la vitamina C, E y K, folatos, carotenoides, potasio y polifenoles (Tabla I) (29,30). De hecho, el consumo de kiwi aumenta la fagocitosis y los niveles de inmunoglobulinas, la actividad de las células NK,

la activación de células T y la producción de citoquinas (11,31), y por su actividad antioxidante protege a las células del sistema inmunitario del daño oxidativo, y la consecuente pérdida de integridad y fluidez de la membrana (29).

Se ha estudiado el efecto del consumo regular de kiwi en las infecciones del tracto respiratorio superior de ancianos (10) y preescolares (32), dos colectivos con alto riesgo de padecer este tipo de problemas. En ambos casos se compara el consumo habitual de kiwi con el de plátano, una fruta de similar contenido calórico pero menor valor nutricional. En el caso del estudio en ancianos, disminuyó significativamente la incidencia y duración del dolor de garganta y la congestión (10). En los niños, mientras se consume kiwi se reduce a la mitad la probabilidad de padecer catarro y enfermedades tipo gripe, y también disminuye la severidad de otros problemas asociados, como por ejemplo la disminución del apetito, el malestar general, dolor de cabeza y decaimiento (32). Estos efectos positivos pueden deberse no solo al elevado contenido en vitamina C, sino también a otras vitaminas y compuestos con actividad antioxidante del kiwi, ya que el estudio en ancianos demostró que aumentaron significativamente no solo los niveles plasmáticos de vitamina C, sino también los de alfa-tocoferol, de luteína/zeaxantina y la concentración eritrocitaria de folato (10). Y aunque no se observaron cambios en la capacidad antioxidante del plasma, sí disminuyeron los niveles de malondialdehído, lo que indica que la peroxidación lipídica disminuyó con el consumo de kiwi (10).

BENEFICIOS PARA EL ESTADO DE ÁNIMO

El consumo elevado de frutas y verduras, por su elevado contenido en vitaminas, se ha relacionado con mayor bienestar psicológico (33) y menor depresión (34). Por otro lado, la deficiencia de vitamina C se asocia con síntomas de depresión, fatiga e irritabilidad (35), y la suplementación con polivitamínicos ha demostrado mejorar el funcionamiento mental y el estado de ánimo de individuos diagnosticados de estrés (36), y también en los aparentemente sanos (37). Esto sugiere que las alteraciones del ánimo se pueden deber a deficiencias nutricionales, incluso subclínicas (38).

Recientemente, el kiwi ha sido objeto de estudio como alimento con potencial efecto positivo en el estado de ánimo en individuos que tengan un consumo insuficiente de frutas y verduras y que tengan insuficiencia de vitamina C ($< 50 \mu\text{mol/L}$ en plasma) (38). El consumo de 2 kiwis diarios de la variedad amarilla durante 6 semanas (que aportaron una cantidad equivalente a 200mg/d de vitamina C) disminuyó la fatiga, aumentó la energía y mejoró el estado de ánimo general, aunque solo fue significativo en los que presentaban un peor estado de ánimo al inicio del estudio. Estos efectos se observaron solo con el consumo de 2 kiwis diarios, mientras que el consumo de una cantidad inferior, medio kiwi al día, no demostró ningún efecto. Por otro lado, cuando se consumen dos kiwis diarios los niveles plasmáticos aumentan hasta casi la saturación del plasma (unos $63 \mu\text{mol/L}$), mientras que el consumo de medio kiwi, aunque permite incrementar los niveles basales, no consigue alcanzar niveles adecuados ($46 \mu\text{mol/L}$).

Estos resultados sugieren que dos kiwis proporcionan la cantidad óptima de vitamina C (unos 200 mg) (38).

CONCLUSIÓN

El kiwi, en cualquiera de sus variedades, es una fruta de elevado valor nutricional, con mayor densidad de nutrientes que otras frutas de consumo habitual. El consumo regular de kiwi en el contexto de una dieta equilibrada tiene efectos beneficiosos sobre la función inmune y defensa antioxidante, en la función gastrointestinal y en el sistema respiratorio, así como en el estado de ánimo. Los numerosos efectos beneficiosos del kiwi se deben a su elevado contenido en vitamina C, pero también a otros nutrientes antioxidantes, fibra y fitoquímicos, que actúan de forma sinérgica al encontrarse en la misma matriz. Los resultados de los estudios realizados sugieren que el consumo diario de kiwi puede ser una estrategia efectiva para la promoción de la salud y prevención de numerosas enfermedades.

BIBLIOGRAFÍA

- Ferguson AR, Ferguson LR, editors. Are kiwifruit really good for you? Leuven: International Society for Horticultural Science (ISHS); 2003.
- Nishiyama I. Fruits of the actinidia genus. *Adv Food Nutr Res* 2007;52:293-324.
- Singletary K. Kiwifruit: Overview of Potential Health Benefits. *Nutrition Today* 2012;47(3):133-47.
- USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 28. 2016. Disponible en: <http://www.ars.usda.gov/hea/bhnrc/ndl> (consultado el 23 de mayo de 2016).
- Ortega RM, Requejo AM, Navia B, López-Sobaler AM. Ingestas diarias recomendadas de energía y nutrientes para la población española. En: Departamento de Nutrición, Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid, 2014.
- Carr AC, Pullar JM, Moran S, Vissers MC. Bioavailability of vitamin C from kiwifruit in non-smoking males: determination of 'healthy' and 'optimal' intakes. *J Nutr Sci* 2012;1:e14.
- Vissers MC, Bozonet SM, Pearson JF, Braithwaite LJ. Dietary ascorbate intake affects steady state tissue concentrations in vitamin C-deficient mice: tissue deficiency after suboptimal intake and superior bioavailability from a food source (kiwifruit). *Am J Clin Nutr* 2011;93(2):292-301.
- Fiorentino A, Mastellone C, D'Abrosca B, Pacifico S, Scognamiglio M, Cefarelli G, et al. δ -Tocomenol: A new vitamin E from kiwi (*Actinidia chinensis*) fruits. *Food Chemistry* 2009;115(1):187-92.
- Chang WH, Liu JF. Effects of kiwifruit consumption on serum lipid profiles and antioxidative status in hyperlipidemic subjects. *Int J Food Sci Nutr* 2009;60(8):709-16.
- Hunter DC, Skinner MA, Wolber FM, Booth CL, Loh JMS, Wohlers M, et al. Consumption of gold kiwifruit reduces severity and duration of selected upper respiratory tract infection symptoms and increases plasma vitamin C concentration in healthy older adults. *Brit J Nutr* 2012;108(7):1235-45.
- Stonehouse W, Gammon CS, Beck KL, Conlon CA, von Hurst PR, Kruger R. Kiwifruit: our daily prescription for health. *Can J Physiol Pharmacol* 2013;91(6):442-7.
- Fiorentino A, D'Abrosca B, Pacifico S, Mastellone C, Scognamiglio M, Monaco P. Identification and assessment of antioxidant capacity of phytochemicals from kiwi fruits. *J Agric Food Chem* 2009;57(10):4148-55.
- Beck K, Conlon CA, Kruger R, Coad J, Stonehouse W. Gold kiwifruit consumed with an iron-fortified breakfast cereal meal improves iron status in women with low iron stores: a 16-week randomised controlled trial. *Br J Nutr* 2011;105(1):101-9.
- Brevik A, Gaivao I, Medin T, Jorgensen A, Piasek A, Eillasson J, et al. Supplementation of a western diet with golden kiwifruits (*Actinidia chinensis* var. 'Hort 16A'): effects on biomarkers of oxidation damage and antioxidant protection. *Nutr J* 2011;10:54.
- Prior RL, Go LW, Wu XL, Jacob RA, Sotoudeh G, Kader AA, et al. Plasma antioxidant capacity changes following a meal as a measure of the ability of a food to alter in vivo antioxidant status. *J Am Coll Nutr* 2007;26(2):170-81.
- Collins AR, Harrington V, Drew J, Melvin R. Nutritional modulation of DNA repair in a human intervention study. *Carcinogenesis* 2003;24(3):511-5.
- Bozonet SM, Carr AC, Pullar JM, Vissers MC. Enhanced human neutrophil vitamin C status, chemotaxis and oxidant generation following dietary supplementation with vitamin C-rich SunGold kiwifruit. *Nutrients* 2015;7(4):2574-88.
- Rush EC, Patel M, Plank LD, Ferguson LR. Kiwifruit promotes laxation in the elderly. *Asia Pac J Clin Nutr* 2002;11(2):164-8.
- Chan AO, Leung G, Tong T, Wong NY. Increasing dietary fiber intake in terms of kiwifruit improves constipation in Chinese patients. *World J Gastroenterol* 2007;13(35):4771-5.
- Cunillera O, Almeda J, Mascort JJ, Basora J, Marzo-Castillejo M. Improvement of functional constipation with kiwifruit intake in a Mediterranean patient population. An open, non-randomized pilot study. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética* 2015;19(2):10.
- Chang CC, Lin YT, Lu YT, Liu YS, Liu JF. Kiwifruit improves bowel function in patients with irritable bowel syndrome with constipation. *Asia Pac J Clin Nutr* 2010;19(4):451-7.
- Lee YK, Low KY, Siah K, Drummond LM, Gwee KA. Kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) changes intestinal microbial profile. *Microb Ecol Health Dis* 2012;23.
- Kaur L, Boland M. Influence of kiwifruit on protein digestion. *Adv Food Nutr Res* 2013;68:149-67.
- Donaldson B, Rush E, Young O, Winger R. Variation in Gastric pH May Determine Kiwifruit's Effect on Functional GI Disorder: An In Vitro Study. *Nutrients* 2014;6(4):1488-500.
- Kaur L, Rutherford SM, Moughan PJ, Drummond L, Boland MJ. Actinidin Enhances Gastric Protein Digestion As Assessed Using an in Vitro Gastric Digestion Model. *J Agr Food Chem* 2010;58(8):5068-73.
- Kaur L, Rutherford SM, Moughan PJ, Drummond L, Boland MJ. Actinidin Enhances Protein Digestion in the Small Intestine As Assessed Using an in Vitro Digestion Model. *J Agr Food Chem* 2010;58(8):5074-80.
- Rutherford SM, Montoya CA, Zou ML, Moughan PJ, Drummond LN, Boland MJ. Effect of actinidin from kiwifruit (*Actinidia deliciosa* cv. Hayward) on the digestion of food proteins determined in the growing rat. *Food Chemistry* 2011;129(4):1681-9.
- Montoya CA, Rutherford SM, Olson TD, Purba AS, Drummond LN, Boland MJ, et al. Actinidin from kiwifruit (*Actinidia deliciosa* cv. Hayward) increases the digestion and rate of gastric emptying of meat proteins in the growing pig. *Brit J Nutr* 2014;111(6):957-67.
- Hunter DC, Greenwood J, Zhang JL, Skinner MA. Antioxidant and 'Natural Protective' Properties of Kiwifruit. *Curr Top Med Chem* 2011;11(14):1811-20.
- Skinner MA. Wellness Foods Based on the Health Benefits of Fruit: Gold Kiwifruit for Immune Support and Reducing Symptoms of Colds and Influenza. *J Food Drug Anal* 2012;20:261-4.
- Skinner MA, Loh JMS, Hunter DC, Zhang JL. Gold kiwifruit (*Actinidia chinensis* 'Hort16A') for immune support. *P Nutr Soc* 2011;70(2):276-80.
- Adaim A, Kruger R, Stonehouse W, Wohlers M, Skinner MA. Consumption of ZESPRI GOLD kiwifruit by children aged 2-5 years reduces symptoms and the incidence of upper respiratory tract infection. *Proc Nutr Soc NZ* 2010:34.
- White BA, Horwath CC, Conner TS. Many apples a day keep the blues away - Daily experiences of negative and positive affect and food consumption in young adults. *Brit J Health Psych* 2013;18(4):782-98.
- Tsai AC, Chang TL, Chi SH. Frequent consumption of vegetables predicts lower risk of depression in older Taiwanese - results of a prospective population-based study. *Public Health Nutrition* 2012;15(6):1087-92.
- Levine M, Conry-Cantilena C, Wang Y, Welch RW, Washko PW, Dhariwal KR, et al. Vitamin C pharmacokinetics in healthy volunteers: evidence for a recommended dietary allowance. *Proc Natl Acad Sci U S A* 1996;93(8):3704-9.
- Rucklidge J, Taylor M, Whitehead K. Effect of Micronutrients on Behavior and Mood in Adults With ADHD: Evidence From an 8-Week Open Label Trial With Natural Extension. *J Atten Disord* 2011;15(1):79-91.
- Kennedy DO, Veasey R, Watson A, Dodd F, Jones E, Maggini S, et al. Effects of high-dose B vitamin complex with vitamin C and minerals on subjective mood and performance in healthy males. *Psychopharmacology* 2010;211(1):55-68.
- Carr AC, Bozonet SM, Pullar JM, Vissers MC. Mood improvement in young adult males following supplementation with gold kiwifruit, a high-vitamin C food. *J Nutr Sci* 2013;2:e24.