

Wojciech Daniewski

ZASTOSOWANIE I WARTOŚĆ ODŻYWCZA PRODUKTÓW Z MORWY INDYJSKIEJ (NONI)

Zakład Wartości Odżywczych Żywności Instytutu Żywności i Żywienia w Warszawie
Kierownik: prof. dr hab. *H. Kunachowicz*

Hasła kluczowe: *Morinda citrifolia*, Nonia, wartość odżywcza, żywienie człowieka.
Key words: *Morinda citrifolia*, Noni, nutritional value, human nutrition.

Morwa indyjska jest rośliną należącą do rodziny marzanowatych (*Rubiceae*) grupującej ok. 7000 gatunków rosnących głównie na obszarach subtropikalnych i tropikalnych. Do tej rodziny należy między innymi kawa (*Coffea L.*). Gatunki z rodzaju *Morinda* tworzą drzewa, krzewy i pnącza szeroko rozpowszechnione na obszarach tropikalnych. Jest ich ok. 80 gatunków z których większość pochodzi z Gwinei, północnej Australii i Nowej Kaledonii. Przynajmniej 20 roślin rodzaju *Morinda* ma znaczenie ekonomiczne i wynikające z tradycji (żywność, drewno, źródło leków, barwniki) (1). Morwa indyjska bardziej znana jako Noni (tak nazywana jest w języku hawajskim) rośnie w postaci małego wiecznie zielonego drzewa lub krzewu o wysokości od 3 do 10 m; posiada eliptyczne liście długości od 20 do 45 cm i owoce (należące do typu owoców złożonych) o długości ok. 5–10 cm i obwodzie 3–4 cm które w pełni dojrzałe są koloru żółtawo-białego. Takie owoce są miękkie i posiadają specyficzną – podobną do zapachu kwasu masłowego woń (2, 3). Rośliny Noni zaczynają owocować już w wieku ok. 1 roku; na Hawajach owoce zbierane są przez cały rok, zwykle 2–3 razy w miesiącu. W optymalnych warunkach roczny zbiór owoców może osiągnąć 80 kg z hektara (4, 5). W obrębie tego gatunku istnieje duża zmienność genetyczna przejawiająca się w morfologii owoców i liści. Największe znaczenia ekonomiczne ma najpowszechniej występująca w rejonie Pacyfiku odmiana *Morinda citrifolia* var. *citrifolia*. Inna odmiana – *Morinda citrifolia* var. *bracteata* odznacza się małymi owocami i specyficznym ulistnieniem. Hodowane są także ozdobne formy o karbowanych liściach (4).

Nonia jest rośliną bardzo mało wymagającą – w stanie dzikim rośnie nawet w pływowym basenie ze słoną wodą, w lasach, otwartych terenach trawiastych, w górach spotyka się ją do wysokości ok. 500 metrów nad poziomem morza. Nonia, paprocie i trawy to jedne z pierwszych roślin naturalnie kolonizujących bazaltowe pola lawowe na Hawajach. Te rośliny są bardzo ważnymi elementami wielu tropikalnych ekosystemów nadbrzeżnych i leśnych (5). Pierwotni mieszkańcy tych wysp rozsiewali także Nonię i Palmę kokosową w szczelinach lawy (5).

Przypuszcza się, że Morawa indyjska jest wykorzystywana przez ludzi od ok. 5000 lat. Podczas migracji ludów Polinezyjskich (3600–1600 lat temu) połączonych z zasiedlaniem kolejnych wysp na Pacyfiku koloniści przewozili ze sobą na łodziach liczne rośliny potrzebne do życia (ok. 70 gatunków) w tym Nonię, banany, palmę

kokosową, bambus, trzcinę cukrową (1). Kilka gatunków, w tym *Nonia*, posiada nasiona, które mogą unosić się w słonej wodzie przez kilka miesięcy zachowując zdolność kiełkowania po natrafieniu na ląd. Ten fakt przyczynił się do rozprzestrzenienia tej rośliny na wyspach Pacyfiku (1, 4, 6). Obecnie Morwa indyjska występuje powszechnie na obszarze tropików m.in. w centralnej i południowej Ameryce (Meksyk, Panama, Wenezuela), Indiach, Bahamach, Bermudach, na Tajwanie, w pewnych częściach Afryki, oraz na Florydzie (4, 7). W 1760 r. *Nonia* dotarła po raz pierwszy do Europy (Szwecji) jako jedna z wielu roślin przywiezionych z wyprawy po Pacyfiku zorganizowanej przez *Karola Linneusza*, który nadał jej nadal obowiązującą nazwę naukową – *Morinda citrifolia* L. (1). Wieloletnie badania etnologiczno-botaniczne *Thaman'a* (8) wykazują, że na wyspach Pacyfiku (obszar Melanzji, Polinezji, Mikronezji) *Nonia* ma ok. 20 odmiennych zastosowań. Jest przede wszystkim jedną z najważniejszych roślin wykorzystywanych w tradycyjnej medycynie na obszarze Polinezji (6, 8). Owoce, korzenie, liście i kora tej rośliny są od wieków stosowane jako lekarstwo na wiele dolegliwości np.: infekcje bakteryjne, grzybowe, pasożytnicze, bule menstruacyjne, artretyzm, wrzody żołądka, niestrawność, przeczyszczenie, stany zapalne (6). W pewnych rejonach liściem *Nonia* karmione są dzieci w celu zwalczania niedoborów witaminy A (8). W Australii Aborygeni stosują owoce tej rośliny jako uzupełnienie diety i lekarstwo na gorączkę, bóle głowy i gardła (9). Żółte i czerwone barwniki pozyskiwane z kory i korzeni *Nonia* służą m.in. do barwienia tapa – materiału robionego z kory rośliny znanej jako paper mulberry (*Broussonetia papyrifera*) popularnego na wielu wyspach Pacyfiku (6).

Drewno *Nonia* jest wykorzystywane między innymi jako opał, do konstrukcji łodzi i narzędzi oraz materiał do rzeźbienia. Owoce i liście są także wykorzystywane jako pasza dla zwierząt – świń i jedwabników (1, 4).

ZASTOSOWANIA NONI JAKO POŻYWIENIA CZŁOWIEKA

Jako element tradycyjnej diety wykorzystywane są owoce i liście *Nonia*. Niedojrzałe owoce są wykorzystywane jako składnik potraw typu curry, zaś dojrzałe są jedzone na surowo z solą, a także cukrem lub winem palmowym; są również spożywane w formie puddingu – gotowane i zmieszane z kokosem (1, 4, 8). Bardzo młode liście są gotowane jak warzywa i jedzone razem z ryżem, rozwinięte liście służą do owijania ryb i mięsa przed gotowaniem a następnie spożywane razem z potrawą. Z suszonych liści i owoców zaparza się napoje/napary (1, 4). Zdaniem *Mc Clatchey* (6) jest bardzo prawdopodobne, że Morwa indyjska nigdy nie odgrywała znaczącej roli w diecie mieszkańców wysp Fidżi, Samoa, Hawajów, Tahiti, Tonga i Rotua; ze względu na przeciętną wartość odżywczą oraz specyficzny smak i zapach *Nonia* była prawdopodobnie spożywana głównie w czasach głodu (famine food). *West* (10) powołując się na badania *Maidena* (11) i *Sturtevant*a (12) pisze, że owoc *Nonia* był częstym i lubianym składnikiem potraw rdzennych mieszkańców Burmy i Australii.

Poza obszarami gdzie jej spożywanie jest zakorzenione w tradycji *Nonia* jest przed wszystkim dostępna w postaci soków i napojów. W krajach UE sok z Morwy indyjskiej zaklasyfikowano jako tzw. nową żywność (novel food), uznana za bezpieczną i dopuszczono do obrotu rynkowego (13, 14).

Na polskim rynku (również w sklepach internetowych) znajdują się liczne produkty z Noni sprzedawane jako suplementy diety. Produkty te opatrzone są wieloma oświadczeniami zdrowotnymi. Uważa się, że oświadczenia te nie mają wystarczającego uzasadnienia w badaniach naukowych (6, 15, 16, 17).

CHARAKTERYSTYKA I WARTOŚĆ ODŻYWCZA OWOCÓW, SOKU I LIŚCI NONI

Tradycyjny, rozpowszechniony na Hawajach sposób wytwarzania soku z Noni jest wieloetapowym procesem. Ręcznie zebrane, dojrzewające owoce są najpierw myte i suszone. Następnie są umieszczane w szczelnie zamykanych kadziach (do których czasami dodaje się nieco wody) wykonanych ze stali nierdzewnej, szkła lub plastyku w których zachodzi ich naturalna fermentacja bakteryjna podczas której z rozkładającego się miąższu powoli uwalnia się sok. Proces pozyskiwania soku i jego fermentacja trwa ok. 2 miesiące. Po tym czasie sok jest spuszcany/odprowadzany z kadzi, filtrowany, butelkowany i ewentualnie pasteryzowany. Tak wyprodukowany sok z Noni posiada kolor i konsystencję podobną do sosu sojowego i kwaskowy smak (pH ok. 3,5). Wydajność pozyskiwania soku tą metodą odpowiada od 40 do 50% masy owoców (4, 5).

Nieco inna technologia produkcji soku stosowana jest na wyspach Samoa – po okresie beztlenowej fermentacji trwającej 2 miesiące której poddane są całe owoce lub zrobiona z nich pulpa – co zwiększa wydajność procesu – sok wyciskany jest za pomocą prasy. Sok jest przechowywany przez 3 tyg. w otwartych kontenerach; w tym czasie na dno opadają resztki miążgi owocowej. Następnie, klarowny sok jest dekantowany (18).

Sok może być też wytwarzany w sposób zapobiegający jego fermentacji. Jest on wtedy pozyskiwany poprzez wyciśnięcie świeżych owoców za pomocą prasy lub jest stopniowo (co kilka dni) zbierany z kadzi w miarę jak sam wycieka z owoców. Następnie, sok jest schładzany/zamrażany i ewentualnie pasteryzowany co zapobiega jego fermentacji. Tak przygotowany sok ma jaśniejszy kolor, jest słodszy i bardziej owocowy w smaku od soku wyprodukowanego metodą tradycyjną. Metoda pozyskiwania soku za pomocą prasy jest bardziej wydajna od metody fermentacyjnej – ilość otrzymanego soku dochodzi do 65% masy owoców. Z owoców w pełni dojrzałych uzyskuje się więcej soku który jest bardziej słodki i ma jaśniejszą barwę niż z owoców niedojrzałych (5).

Jak pisze *Yang* (7) sok z dojrzałych owoców otrzymywany tradycyjną metodą fermentacyjną zawiera więcej substancji bioaktywnych takich, jak flawonoidy, których Nonia zawiera znaczne ilości niż sok z niedojrzałych owoców. W miarę postępującej fermentacji w soku znacząco spada ogólna zawartość tej grupy związków.

Dane o wartości odżywczej owoców i soków z Noni przedstawiono w kontekście zawartości składników odżywczych w innych owocach i sokach owocowych, która jest podana w polskich tabelach składu i wartości odżywczej żywności (19).

Znamienną cechą soków z Noni jest wyższa zawartość sodu oraz niższa węglowodanów i *beta*-karotenu (z wyjątkiem soku Tahitian Noni) (14) niż w sokach owocowych. Zawartość białka, potasu, wapnia i fosforu w nie fermentowanym soku

Tabela I. Zawartość energii i składników odżywczych w soku z Morwy indyjskiej

Table I. Energy and nutrient content of noni juice

Składnik	Jedn.	Pozycja piśmiennictwa					
		(1)	(24)	(25)	(14)	(25)	(20)
		/100 cm ³	/100 g	/100 cm ³	/100 g	/100 cm ³	/100 g
Energia	kJ	112,97	64,02	74	163–197	82	
Popiół	g	0,4	0,54	0,6	0,2–0,3	0,8	0,86
Białko	g	0,5	0,43	0,8	0,2–0,5	0,5	2,5
Tłuszcz	g	<0,1	<0,1	<0,1	0,1–0,2	0,1	0,15
Węglowodany ogółem	g	6,0	3,4	3,5	9–11	4,2	6,1
Błonnik	g	0,6	<0,2	<0,1	0,5–1	0,1	3,38**
Sód	mg	9,0	10,5	25	15–40	49	21,45
Potas	mg	150		124	30–150	98	390,97
Fosfor	mg	10,0		21	2–7	2	24,37
Wapń	mg	6,0	10,1	9,6	20–25	3,9	28,27
Żelazo	mg	0,4		0,5	0,1–0,3	0,6	
Magnez	mg	11,0		22	3–12	20	13,65
Witamina C	mg	53,2	33,65	<5	3–25	20	
Witamina B ₁	mg	0,006			0,003–0,01		
Witamina B ₂	mg	0,035			0,003–0,01		
Witamina B ₆	mg	<0,05			0,04–0,13		
Niacyna	mg	0,194			0,1–0,5		
Kwas foliowy	mcg	11,4			7–25		
Biotyna	mcg	4,07			1,5–5		
Kwas pantotemowy	mg	0,169			0,15–0,5		
Beta karoten	mcg	<0,5	<5	Nd	18–22 j.m.	Nd	
Witamina E	mg	0,05			0,25–1 j.m		
Sacharoza	g	1,3	<0,10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01
Fruktoza	g	1,5	0,32	1,8	3,0–4,0	1,6	0,82
Glukoza	g	1,5		1,8	3,0–4,0	1,7	1,9
pH				3,6	3,4–3,6	3,83	
Pochodzenie owoców		Hawaje	Hawaje	Tahiti	Tahiti	Wyspy na Pacyfiku	Kambodża
Sposób produkcji soku			Metoda tradycyjna, fermentowana 3–4 tygodnie	filtrowany		Niefermentowany, pasteryzowany	Niefermentowany

* – Sok Tahitian Noni (14) jest mieszaniną soku z Morwy Indyjskiej – 89% i koncentratów soków z winogron i jagód – 11%, ** – celuloza, Nd – nie wykryto, j.m. – jednostka międzynarodowa, puste pole oznacza brak danych.

z Noni (20) jest większa niż pozostałych sokach z Noni oraz sokach z innych owoców. Zawartość witaminy C odznacza się bardzo dużą zmiennością (od <5 do 53 mg/100 cm³), B₂ i niacyny w sokach z Noni mieści się w zakresie charakterystycznym dla soków owocowych. Na dużą zmienność w zawartości składników mineralnych w soku z Noni (tab. I) wskazują także badania *West'a* (26).

Tabela II. Zawartość energii i składników odżywczych w owocach i liściach Morwy indyjskiej w 100 g części jadalnych

Table II. Energy and nutrient content of noni fruits and leaves in 100 g of edible portion

Składnik	Jednostka	Owoce Noni			Liście Noni
		pozycja piśmiennictwa			
		(22)	(26)	(23)	(27)
Energia	kJ	46			234,3
Popiół	g	0,8		0,98	
Białko	g	0,8	0,4		2,7
Tłuszcz	g	0,3	0,3		1,8
Węglowodany ogółem	g				12
Błonnik	g	2,6			9,2
Sód	mg	30	21	13	392
Potas	mg	176	188	374	91
Fosfor	mg			8	
Wapń	mg	23	41,7	43	468
Żelazo	mg	1,1		0,57	1,4
Magnez	mg	25	14,5	17	96
Cynk	mg			0,21	1,4
Mangan	mg			0,28	
Miedź	mg	0,6		0,11	
Siarka	mg			11	
Witamina C	mg	56	155		44,0
Witamina B ₁	mg	0,08			0,04
Witamina B ₂	mg				0,17
Niacyna	mg	0,1			1,3
Beta-karoten	mcg				5274
Witamina E	mg				1,0
Pochodzenie owoców i liści		Australia		Kolumbia	Wyspy na Pacyfiku

Puste pole oznacza brak danych.

Na podstawie porównania danych dotyczących wartości odżywczej owoców Noni (tab. II) z wartościami zamieszczonymi w polskich tabelach składu i wartości odżywczej żywności (19) można stwierdzić, że większość tych danych mieści się w za-

kresie zmienności jaki jest charakterystyczny dla owoców. Zawartość sodu i miedzi w owocach Noni pochodzących z Australii (22) jest większa od zawartości tych pierwiastków w innych owocach. Owoce Noni pochodzące z Kolumbii (23) odznaczają się najwyższą zawartością potasu i wapnia i najniższą sodu, żelaza i miedzi.

Liście Morwy indyjskiej zawierają znacznie więcej sodu, wapnia i magnezu oraz mniej potasu niż jej owoce.

WNIOSKI

Charakterystyczną cechą owoców, soków i liści Noni jest relatywnie wysoka zawartość sodu i – z wyjątkiem liści – umiarkowanie duża zawartość potasu.

Czynnikami które wpływają na duże różnice w zawartości składników odżywczych soków i owoców jest ich pochodzenie oraz sposób przetwarzania.

Wydaje się, że z punktu widzenia zawartości składników pokarmowych owoce i soki z Noni nie posiadają znaczących walorów zdrowotnych bądź odżywczych.

W. Daniewski

NUTRITIONAL VALUE AND USE OF NONI (*MORINDA CITRIFOLIA*) PRODUCTS IN HUMAN NUTRITION

PIŚMIENNICTWO

1. Nelson S.C., Elevitch C.: Noni – the complete guide for consumers and growers. Permanent Agriculture Resources, Holualoa, Hawaii, 2006. – 2. Dixon A.R., McMillen H., Etkin N.L.: Ferment this: the transformation of Noni, a traditional Polynesian medicine (*Morinda citrifolia*, *Rubiaceae*). Ecological Botany, 1999; 53: 51-68. – 3. Morton J.F.: The ocean-going Noni, or Indian mulberry (*Morinda citrifolia*, *Rubiaceae*) and some of its “colorfull” relatives. Ecological Botany, 1992; 46: 241-56. – 4. Nelson S.C.: *Morinda citrifolia* (Noni), version 2. In C.R. Elevitch (editor). Species Profiles for Pacific Island Agroforestry. Permanent Agriculture Resources (PAR), Holualoa, Hawaii, 2005. – 5. Nelson S.C.: Noni cultivation and production in Hawai'i, Proceedings of the 2002 Hawai'i Noni conference. University of Hawai'i at Manoa, College of Tropical Agriculture and Human Resources, 2003. – 6. Mc Clatchey W.: From polynesian healers to Heath food stores: changing perspectives of *Morinda citrifolia* (*Rubiaceae*). Integrative cancer therapies, 2002; (1)2: 110-120. – 7. Yang S.C., Chen T.I., Li K.Y., Tsun-Chung T.: Change in phenolic compound content, reductive capacity and ACE inhibitory activity in noni juice during traditional fermentation. J. of Food and Drug Analysis, 2007; 15(3): 290-298. – 8. Thaman R.R.: Batiri kei baravi: the ethnobotany of pacific island coastal plants. Atoll Research Bulletin, 1992; 361: 1-63. – 9. Devansen D.: Traditional aboriginal medicine practice in the Northern Territory. International symposium on traditional medicine, Awaji island, Japan, 2000. – 10. West B.J., Jansen C.J., Westendorf J., White L.D.: A safety review of noni fruit juice. Journal of Food Science, 2006; 71: 8.
11. Maiden J.H.: Useful native plants of Australia (and Tasmania). 1889, Technol Museum of New South Wales, Sydney. – 12. Sturtevant E.L.: Sturtevant's notes on edible plants. Hedrick U.P., editor. Geneva, N.Y.: New York Agricultural Experiment Station, 1919. – 13. Commission Decision (C(2003) 1789) authorizing the placing on the market of noni juice (juice of the fruit of *Morinda citrifolia* L.) as a novel food ingredient under Regulation (EC) 258/97 of the European Parliament and of the Council. – 14. European Commission. Scientific Committee on Food, 2002. Opinion of the Scientific Committee on Food on Tahitian Noni ® Juice. SCF/CS/NF/DOS/18 ADD 2, Belgium. – 15. Chan-Blanco Y., Vailant F., Perez A.M., Reynes M., Brillouet J.M., Brat P.: The noni fruit (*Morinda citrifolia* L.): A review of agricultural research, nutritional nad therapeutic properties. J. Food Comp. and Analysis, 2006; 19:

645-654. – 16. *Johansen R.*: The health food product Noni – does marketing harmonize with the current status of research?. *Tidsskr. Nor. Laegeforen.* 2008; 128(6): 694-7. – 17. *Pottera O., Hamburger M.*: *Morinda citrifolia* (Noni) fruit – phytochemistry, pharmacology, safety. *Planta Med.*, 2007; (73): 191-199. – 18. *Newton K.*: Production of noni juice and powder in Samoa. Proceedings of the 2002 Hawai'i Noni conference, University of Hawai'i at Manoa, College of Tropical Agriculture and Human Resources, 2003. – 19. *Kunachowicz H., Nadolna I., Przygoda B., Iwanow K.*: Tabele składu i wartości odżywczej produktów żywności. PZWL, Warszawa, 2005. – 20. *Hunheng T.C., Ly H.Y., Oniet D.M.*: Detailed study of the juice composition of noni (*Morinda citrifolia*) fruits from Cambodia. *Fruits*, 2005; 60: 13-24.

21. *West B.J., Tolson C.B., Vest R.G., Jensen S., Lundell T.*: Mineral variability among 177 commercial noni juices. *Int. J. Food Sci. Nutr.* 2006; (57), 7-8: 556-8. – 22. The NUTTAB 2006, Australian Food Composition Tables: www.foodstandards.gov.au. – 23. *Leterme P., Buldgen A., Estrada F., Londono A.M.*: Mineral content of tropical fruits and unconventional foods of the Andes and the rain forest of Colombia. *Food Chem.*, 2006; 95(4): 644-652.-12. – 24. University of Hawaii at Manoa, College of Tropical Agriculture and Human Resources: an educational website about noni (*Morinda citrifolia*), www.ctahr.hawaii.edu/noni/. – 25. Request for an opinion on equivalence of Noni Juice (juice from the fruit of *Morinda citrifolia* L.) on behalf of the Pacific Islands Noni Association and other Pacific Island Noni juice Producers. Request made by CAMedica Ltd, Brook House, Tarrington, Herefordshire HR1 4 EU, 23 April, 2004. – 26. *Shovic A.C., Whistler W.A.*: Food sources of provitamin A and vitamin C in the American Pacific. *Tropical Science*, 2001; (41): 199-202. – 27. *Dignan C., Burlingame B., Kumar S., Aalbersberg W.*: The Pacific Islands food composition tables. Second edition, FAO, Rome, 2004. www.fao.org/docrep/007/y5432e/y5432e00.HTM.

Adres: 02-903 Warszawa, ul. Powsińska 61/63.