

مورینگا اولیفر، درخت معجزه

فاطمه ولایتی پور^۱، فاطمه فتوحی چاهوکی^۱، سید عبدالحمید انگجی^۲ و سعید امین زاده^{*۱}

^۱ تهران، پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست فناوری، پژوهشکده زیست فناوری صنعت و محیط زیست، گروه مهندسی زیست فرایند

^۲ تهران، دانشگاه خوارزمی، دانشکده علوم زیستی، گروه علوم سلولی و مولکولی



Botanical Name: *Moringa oleifera* Lamarck
Synonyms: *Moringa pterygosperma* Gaertner; *Moringa zeylanica* Pers.; *Guilandina moringa* L.
Kingdom: Plantae
Order: Brassicales
Family: Moringaceae
Genus: *Moringa*
Species: *M. oleifera* [1]

شکل ۱ - (a) دانه‌ها، (b) برگ‌ها، (c) روغن دانه، (d) غلاف خشک، (e) گل‌ها.

(f) ریشه‌ی مورینگا اولیفر

چکیده

مورینگا اولیفر که در جنوب ایران به نام گزروغنی شناخته می‌شود درختی است که تقریباً در تمام کمربند گرمسیری زمین می‌روید و گنجینه‌ای غنی از مواد معدنی، ویتامین‌ها، پروتئین‌ها و آنتی‌اکسیدانت‌ها می‌باشد که موجب تمایز این درخت و مطرح شدنش در جوامع علمی شده است. تمام بافت‌های این درخت از جمله برگ، غلاف، دانه و ... قابل خوردن و دارای خواص چشمگیری هستند به طوری که آن را رفع کننده‌ی سوء تغذیه و غذای مهم در زمان قحطی می‌دانند. برای قرن‌ها مردم بومی به صورت سنتی از مورینگا برای تغذیه، درمان، مراقبت‌های پوستی و تهیه‌ی آب آشامیدنی بهره می‌بردند. علاوه بر خواص درمانی و تغذیه‌ای، مورینگا کاربردهای صنعتی و خواص دیگری نیز دارد. مورینگا اولیفر با تمام خصوصیات منحصر به فردش توانسته لقب "درخت معجزه" را از آن خود کند. در این مقاله تلاش شده است تا مروری مختصر بر خواص و فواید این گیاه فراهم شود.

کلیدواژگان: مورینگا اولیفر، آنتی‌اکسیدانت، درخت معجزه

* مترجم مسئول، پست الکترونیکی: aminzade@nigeb.ac.ir

سایر گونه‌ها از لحاظ علمی تقریباً ناشناخته مانده‌اند.

مورینگا اولیفر نسبتاً باریک و با شاخه‌های افتاده و چتری شکل است، با طول تقریبی ۱۰ متر اما معمولاً به طور سالیانه یک متر یا کمتر بریده می‌شود تا مجدد رشد کند و غلاف‌ها و برگ‌هایش در دسترس بمانند. مورینگا بسته به آب و هوا، شاخ و برگ همیشه سبز یا برگ ریز^۱ دارد. مورینگا اولیفر در مناطق گرمسیر با آب و هوای گرم و خشک، نیمه خشک و همچنین مرطوب، با بارش سالیانه ۷۶۰ تا ۲۵۰۰ mm (۲)، دمای ۲۵ تا ۳۵ °C و pH بین ۵ تا ۹ رشد می‌کند، هرچند تا دمای ۴۸ °C نیز دوام می‌آورد و

مورینگا تنها جنس از خانواده‌ی Moringaceae و دارای گونه‌های متعددی است شامل:

M. borziana (Ethiopia و Kenya) *M. rivae* (Kenya) *M. arborea* (Kenia و Somalia) *M. longituba* (Somalia) *M. pygmaea* (Kenia و Somalia) ، Ethiopia و Kenya) *M. stenopetala* (Somalia و Ethiopia ، Namibia) *M. ovalifolia* (Madagascar و Ethiopia) *M. ruspoliana* و Angola) *M. drouhardii* (Madagascar) *M. hildebrandtii* (Madagascar) *M. peregrine* (Madagascar) و Arabia, Horn of Africa و Red sea) *M. cancanensis* (sub-Himalayan tracts of *M. oleifera* (India) Northern India) (۱ و ۲).

گونه‌ی *Moringa oleifera* Lam (syns. *Moringa pterygosperma* Gaertn) مورد بیشترین مطالعه و کاربرد قرار گرفته است و معمولاً نام مورینگا به آن اطلاق می‌شود.

¹ evergreen or deciduous

خواص مورینگا اولیفر

طبق گزارش سازمان غذا و کشاورزی، حدود ۷۰ تا ۸۰ درصد جمعیت جهان، به ویژه در کشورهای در حال توسعه، برای جلوگیری و درمان بیماری‌ها به داروهای گیاهی وابسته هستند، و حدود ۲۵ درصد از داروهای سنتتیک از گیاهان دارویی تولید می‌شوند. مورینگا به عنوان غذای مهم در زمان قحطی در نظر گرفته می‌شود و می‌تواند سوء تغذیه را برطرف کند (۳). مورینگا مغذی‌ترین گیاه کشف شده است و دارای ترکیباتی کمیاب و غنی از مواد معدنی، پروتئین‌ها، آمینو اسیدها، آنتی اکسیدانت ها، ترکیبات ضد پیری و ضد التهاب است که در تغذیه و درمان استفاده می‌شود (۶).

مورینگا اولیفر با نام‌های دیگری نظیر 'horse-radish' tree (به علت طعم ریشه‌ها)، 'drumstick' tree (به علت شکل غلاف‌ها) و ben oil tree (به علت مقدار بالای بهنیک اسید^۲) نیز شناخته می‌شود؛ منبعی طبیعی و غنی از پروتئین، پروتئین، کلسیم، آهن، ویتامین C و کاروتینوئید می‌باشد و بهره‌گیری از آن در نواحی در حال توسعه و مناطقی که از سوء تغذیه رنج می‌برند مناسب است (۱). در واقع کشت آن در کشورهای در حال توسعه و تقریباً تمام کمربند گرمسیری زمین متمرکز شده است. رشد سریع، نیاز کم به آب و خواص فراوان تمام اجزای مورینگا اولیفر این گیاه را متمایز کرده و لقب "درخت معجزه"^۳ یا "موهبت طبیعی"^۴ را به آن اختصاص داده است. از گذشته‌های دور قبیله‌های هندی، یونانیان و رومیان باستان از خواص درمانی و تغذیه‌ای آن بهره‌مندی کرده‌اند. از این درخت برای تهیه سبزیجات و علوفه، دارو، گیاه زینتی، حصار زنده^۵، چسب، ادویه‌ی غذا، ریون^۶ و خمیر کاغذ نیز بهره‌مندی می‌برند (۵).

خواص برگ‌ها، ریشه و گل‌ها

برگ‌ها مغذی‌ترین بخش گیاه و غنی از پروتئین، مواد معدنی، بتا کاروتن و ترکیبات آنتی اکسیدانت هستند که اغلب مورد نیاز مردم کشورهای توسعه نیافته یا در حال توسعه‌اند. در طب سنتی این برگ‌ها برای درمان بسیاری از

دارای ریشه‌ی اصلی گره داری است که علت مقاومت بالای آن به شرایط خشکی می‌باشد (۳). این گونه قابل کشت در هر نوع خاک به جز خاک رس سنگین و اشباع از آب می‌باشد. مورینگا یک درخت گرده افشان^۱ است و تنوع بالایی در فرم و محصولاتش دارد (۲). گرده افشانی گل‌ها از طریق حشرات صورت می‌گیرد. گل‌ها و میوه‌ها (غلاف‌ها) می‌توانند دو بار در سال تولید شوند و در برخی مناطق گل دهی و میوه دهی در تمام سال رخ می‌دهد. غلاف‌ها ابتدا به رنگ سبز روشن، باریک و نازک هستند و سپس سبز تیره و سخت می‌شوند و متناسب با ژنوتیپ خود به طول ۱۲۰cm می‌رسند. در حالی که بیشتر آن‌ها صاف هستند برخی موجدار و با پیچ و تاب‌اند. در برش عرضی، اکثر آن‌ها مستطیل شکل اما تعدادی مثلثی شکل و برخی گرد هستند. دانه‌های کاملاً بالغ و خشک شده توسط پوسته‌ی چوبی سبکی با سه باله‌ی کاغذی احاطه می‌شوند (۱). کیک دانه‌ی مورینگا به عنوان یک محصول جانبی از فشرده شدن دانه‌ها برای گرفتن روغن، به دست می‌آید و برای تصفیه‌ی آب آشامیدنی برای انسان و حیوانات استفاده می‌شود.

امروزه مورینگا اولیفر به طور گسترده در کشورهای آفریقایی، عربی، آسیایی، شرق میانه، آمریکای جنوبی و جزایر کارائیب واقیانوس آرام کشت می‌شود و در حال گسترش در سایر نواحی است. هند بزرگترین تولید کننده‌ی مورینگا با تولید سالانه‌ی ۱،۱ تا ۱،۳ میلیون تن با عرضه‌ی میوه از مساحت ۳۸۰ km^۲ می‌باشد (۱).

مطالعات سیتوژنتیکی نشان می‌دهد مورینگا اولیفر یک دیپلوئید حقیقی با سایز ژنگان ۱،۲ پیکوگرم (۴) و $2n = 14$ می‌باشد (۵). از ۲۸۵۷ مقاله‌ی علمی در مورد مورینگا اولیفر که در بانک‌های اطلاعاتی اولیه وجود دارند تنها ۱۲ مقاله شامل بررسی‌های ژنتیکی بر اساس نشانگرهای مولکولی هستند و تنها توالی ۷۷ قطعه‌ی RNA و DNA در بانک اطلاعاتی NCBI nucleotide در دسترس است و این نشان می‌دهد که جای کار بسیاری برای مطالعات ژنتیکی و کاربرد بالقوه‌ی آن در برنامه ریزی‌های پرورش و بهسازی دارد (۲).

² behenic acid
³ miracle tree
⁴ natural gift
⁵ live fencing
⁶ rayon

¹ cross-pollinated tree

آرایشی، مکمل غذایی و تیمار آب (رسوب ناخالصی‌های آب) کاربرد دارند(۱). فراتر از بحث تغذیه و درمان، روغن دانه‌های مورینگا قابل خوردن بوده و دارای ترکیبات اسید چرب با کیفیت بالا مانند اسید اولئیک می‌باشد و مقاومت قابل توجهی در برابر اکسیداسیون دارد. این روغن به عنوان پایه‌ای برای لوازم آرایشی و بهداشتی و مراقبتی پوست و مو استفاده می‌شود و پس از ترانس استریفیکاسیون یک نامزد خوب برای تولید بیودیزل می‌باشد (۲). با توجه به افزایش نیاز به انرژی و مشکلات مرتبط با سوخت‌های فسیلی، توسعه و پیشرفت سوخت‌های جایگزین و تجدیدپذیر دارای اهمیت هستند. بیودیزل‌ها می‌توانند بدون تولید هیچگونه سولفور و ترکیبات آروماتیک و با تولید مونوکسید، هیدروکربن و ریز ذرات کمتر، جایگزین سوخت‌های مشتق از نفت شوند. بیودیزل تولید شده از روغن دانه مورینگا یک محصول نسل دوم است (به این معنی که در رقابت مستقیم با زمین‌های زراعی موجود و محصولات غذایی نیست) و همچنین مورینگا می‌تواند در زمین‌های پست نیز رشد کند، مطالعات پیشنهاد می‌کنند که بیودیزل مورینگا، حتی در مقایسه با بیودیزل مشتق از روغن‌های گیاهی سایر گونه‌ها، جایگزین قابل قبول و مناسب‌تری برای سوخت‌های فسیلی است (۲). متیل استرهای مورینگا اولیفر^۳ که از روغن دانه تهیه می‌شوند با مشخصات عمده و اصلی استانداردهای بیودیزل آلمان، اروپا و ایالات متحده مطابقت دارند (۳). عصاره‌ی برگ و همچنین عصاره‌ی دانه فعالیت حشره کشی علیه لارو و بالغ *Trigoderma granarium* نشان دادند و می‌توانند میزان انتشار و شیوع قارچ‌ها بر دانه‌های بادام زمینی را کاهش دهند.

نقش برجسته‌ی مورینگا در تصفیه آب

تأمین آب آشامیدنی سالم و مناسب برای مصرف انسان، امروزه یک مشکل عمده و با اهمیت در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته شده است (۷). تیمار آب شامل تصفیه و ضد عفونی کردن آن می‌باشد. مواد شیمیایی مورد نیاز آن شامل: نمک‌های آلومینوم^۴ برای کوآگولاسیون^۵، پلی الکترولیت‌ها برای کمک به انعقاد، *lim* برای شیرین کردن آب^۶ و اصلاح pH، و کلر برای ضد عفونی کردن؛ باید

بیماری‌ها مصرف می‌شوند از جمله: مالاریا، حصبه، بیماری‌های انگلی، آرتروز، ورم، زخم، بیماری‌های پوستی، بیماری‌های تناسلی، دیابت و فشار خون. همچنین موجب تحریک شیردهی و تقویت سیستم ایمنی نیز می‌شود. می‌توان برگ‌ها را به صورت خام، خشک شده یا عصاره‌ی دم کرده مصرف کرد (۲). هر گرم از برگ‌های تازه‌ی مورینگا اولیفر حاوی هفت برابر ویتامین ث نسبت به پرتقال، چهار برابر ویتامین آ نسبت به هویج، چهار برابر کلسیم نسبت به شیر، سه برابر پتاسیم نسبت به موز و دو برابر پروتئین نسبت به ماست می‌باشند که این میزان در برگ‌های خشک مورینگا حتی بیشتر هم می‌شود. برگ‌های خشک مورینگا حاوی ده برابر ویتامین آ نسبت به هویج، هفده برابر کلسیم نسبت به شیر، پانزده برابر پتاسیم نسبت به موز، بیست و پنج برابر آهن نسبت به اسفناج و نه برابر پروتئین نسبت به ماست می‌باشند اگر چه ویتامین ث آن‌ها کاهش می‌یابد. پودر برگ مورینگا در زنان باردار موجب بهبود کم خونی، افزایش وزن نوزادان در هنگام و همچنین در مادران شیرده، باعث افزایش تولید شیر می‌شود به همین سبب به مورینگا بهترین دوست مادران نیز گفته می‌شود (۶). مورینگا می‌تواند به عنوان یک تقویت کننده‌ی رشد گیاهی طبیعی به کار رود؛ در واقع برگ‌ها غنی از زاتین^۱ (هورمون گیاهی متعلق به گروه سیتوکینین) هستند. عصاره‌ی برگ‌ها می‌تواند رشد گیاه را تحریک کرده و بازده محصولات را افزایش دهد (۱). پوسته‌ی درخت^۲ را در آب جوشانده و در الکل غوطه ور می‌کنند تا نوشیدنی به دست آورند و عصاره آن می‌تواند برای درمان دل درد، زخم معده و کمک به هاضمه، ضعف بینایی، درد مفاصل، دیابت، آنمی و فشار خون، دندان درد، بواسیر و اختلالات رحمی مصرف شود. عصاره ریشه خاصیت درمانی برای دندان درد و دفع کرم روده و تقویت قوای جنسی دارد. گل‌ها برای تولید ترکیبات تقویت قوای جنسی، درمان التهاب و درد عضلات، تشنج، تومور و بزرگی طحال استفاده می‌شوند (۲).

خواص دانه

دانه‌ها به صورت خام، بوداده، پودر و حتی خیس‌انده شده برای چای مصرف می‌شوند و در زمینه‌های درمانی،

³ MOME
⁴ alum
⁵ coagulation
⁶ softening

¹ zeatin
² barks

آلومینیوم و مورینگا تقریباً یکسان است. محصولات جانبی انعقاد با مورینگا غیر سمی، زیست تخریب پذیر و محیط زیست دوست‌اند و برخلاف نمک آلومینیوم پس از تیمار آب، pH و رسانایی آب به طور قابل توجهی تغییر نمی‌کند (۱۰). تنها مانع استفاده از مورینگا برای تیمار آب و فاضلاب، تأمین منابع کافی از دانه به نظر می‌رسد. راه حل این مشکل می‌تواند کشت وسیع درخت مورینگا در کشورهای گرمسیری درست مانند چای و قهوه باشد؛ دو محصول پر سود که تنها در نواحی گرمسیری رشد می‌کنند اما در سراسر جهان مصرف می‌شوند. کلون کردن ژن نیز می‌تواند جایگزین احتمالی اما پرهزینه‌ای باشد (۱۰).

منابع

- Bichi, M.H., (2013) *A review of the applications of Moringa oleifera seeds extract in water treatment*. Civil and Environmental Research. 3(8): p. 1-10.
- Leone, A., A. Spada, A. Battezzati, A. Schiraldi, J. Aristil, and S. Bertoli, (2015) *Cultivation, genetic, ethnopharmacology, phytochemistry and pharmacology of Moringa oleifera leaves: an overview*. International journal of molecular sciences. 16(6): p. 12791-12835.
- Saini, R.K., I. Sivanesan, and Y.-S. Keum, (2016) *Phytochemicals of Moringa oleifera: a review of their nutritional, therapeutic and industrial significance*. 3 Biotech. 6(2): p. 203.
- Ohri, D. and A. Kumar, (1986) *Nuclear DNA amounts in some tropical hardwoods*. Caryologia. 39(3-4): p. 303-307.
- Muluvi, G.M., J. Sprent, N. Soranzo, J. Provan, D. Odee, G. Folkard, J. McNicol, and W. Powell, (1999) *Amplified fragment length polymorphism (AFLP) analysis of genetic variation in Moringa oleifera Lam.* Molecular Ecology. 8(3): p. 463-470.
- Mahmood, K.T., T. Mugal, and I.U. Haq, (2010) *Moringa oleifera: a natural gift-A review*. Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. 2(11): p. 775.
- Suarez, M., J. Entenza, C. Doerries, E. Meyer, L. Bourquin, J. Sutherland, I. Marison, P. Moreillon, and N. Mermod, (2003) *Expression of a plant-derived peptide harboring water-cleaning and antimicrobial activities*. Biotechnology and Bioengineering. 81(1): p. 13-20.
- Gassenschmidt, U., K.D. Jany, T. Bernhard, and H. Niebergall, (1995) *Isolation and characterization of a flocculating protein from Moringa oleifera Lam.* Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-General Subjects. 1243(3): p. 477-481.
- Shebek, K., A.B. Schantz, I. Sines, K. Lauser, S. Velegol, and M. Kumar, (2015) *The flocculating cationic polypeptide from Moringa oleifera seeds damages bacterial cell membranes by causing membrane fusion*. Langmuir. 31(15): p. 4496-4502.
- Ndabigengesere, A., K.S. Narasiah, and B.G. Talbot, (1995) *Active agents and mechanism of coagulation of turbid waters using Moringa oleifera*. Water research. 29(2): p. 703-710.

باید با ارز خارجی کمیاب وارد شوند. در چنین شرایطی ترکیبات محلی به عنوان جایگزین مورد توجه و بررسی قرار می‌گیرند (۱). استفاده سنتی از دانه‌های مورینگا اولیفرای برای تیمار آب خانگی به خوبی در نواحی روستایی مشخصی در سودان و غرب آسیا شناسایی شده است، این درخت در اطراف رود نیل به شجره الرواقی یا درخت زلال مشهور است، و از آن جهت خالص سازی و کاهش کدورت آب استفاده می‌شود (۱). کوآگولاسیون تا کنون پرکاربردترین فرآیند در حذف عوامل کدورت و گل آلودگی در آب بوده است. کدورت و گل آلودگی آب اغلب حاصل حضور ذرات با بار منفی و ساختار کلئیدی مانند ترکیبات خاک رس^۱ و ارگانسیم‌های میکروسکوپی می‌باشد که تصفیه آن نیازمند تسریع نرخ ته نشینی و رسوب گذاری است. به این منظور ذرات دارای شارژ مثبت برای خنثی سازی بار منفی کلئیدها استفاده می‌شوند (۷) نمک‌های آلومینیوم رایج‌ترین کوآگولانت های سنتتیک هستند که در سراسر جهان برای تیمار فاضلاب استفاده می‌شوند (۱). به نظر می‌رسد این نمک‌ها ریسک ابتلا به آلزایمر را افزایش می‌دهند. همچنین ضد عفونی کردن آب با مواد شیمیایی مانند کلر و محصولات جانبی آن‌ها احتمالاً با افزایش ریسک بیماری‌های قلبی عروقی، سرطان و بیماری‌های مادر زادی همراهی دارد. اگر چه چنین میزان ریسک‌هایی پایین است اما نمی‌تواند نادیده گرفته شود (۷). ناخالصی‌های کلئیدی و ریز در آب، دارای یک پایداری ضد کوآگولاسیون^۲ هستند که به دلیل حضور لایه‌ی هیدرات یا یک میدان الکتریکی مضاعف در اطراف ذره‌ها می‌باشد. این پایداری ضد کوآگولاسیون ناخالصی‌ها می‌تواند با حرارت دادن، منجمد کردن، افزودن الکترولیت‌هایی به آب یا استفاده از یک میدان مغناطیسی، مختل شود. ذرات فعال در دانه‌های مورینگا اولیفرای نیز پلی الکترولیت شناخته شدند (۱). پودر دانه‌ی مورینگا می‌تواند برای تصفیه آب به کار برده شود و جایگزین ماده‌ی شیمیایی و خطرناک آلومینیوم سولفات شود (۸). پودر حاصل از خشک شدن و خرد شدن دانه‌های مورینگا، پس از افزودن به آب، خاصیت فلوکولاسیون و آنتی میکروبال نشان داده است و روشی ارزان و در دسترس برای خالص سازی آب فراهم می‌کند (۹). عملکرد کوآگولانت بین نمک

¹ clay minerals
² anticoagulation