

Formation continue

Pharmacologie

Yerba maté

Ilex paraguariensis A.St.-Hil.

K. Berté^{1,3}, N. Rucker², R. Hoffmann-Ribani³

¹Société Paranaense de plantes médicinales, Programme d'études supérieures en technologie des aliments, PPGA, université fédérale du Paraná, Curitiba, Paraná, Brésil

²Secrétariat général à l'agriculture du Paraná, Gouvernement d'État du Paraná, Brésil

³Programme d'études supérieures en technologie des aliments – PPGTA, université fédérale du Paraná, Curitiba, Paraná, Brésil

Correspondance : kleber.berte@gmail.com

Introduction

La yerba maté (*Ilex paraguariensis* A.St.-Hil.) est un arbre qui appartient à la famille des Aquifoliacées, originaire d'Amérique du Sud [1]. Le genre *Ilex* comprend environ 450 espèces de plantes en Asie et en Amérique du Sud, presque toutes originaires de zones tempérées et tropicales [31]. Cet arbre pousse dans une région d'Amérique du Sud d'environ 540 000 km² située entre le Brésil, l'Argentine et le Paraguay [21]. Le naturaliste français Auguste de Saint-Hilaire (A.St.-Hil. est l'abréviation botanique officielle) en donnait la première description publique en 1822 dans *Mémoires du muséum d'histoire naturelle*, Paris, France [26]. L'arbre à l'état naturel peut atteindre 15 m de hauteur, mais en culture (plantation), on le taille de manière à ce qu'il ne dépasse pas les 4 à 7 m [17].

Classification scientifique [31]

Règne : Plantae
Division : Magnoliophyta (angiospermae)
Classe : Magnoliopsida (dicotyledonae)
Ordre : Celastrales
Famille : Aquifoliaceae
Genre : *Ilex*
Espèce : *paraguariensis*
Ilex paraguariensis A.St.-Hil. (Mém Mus Hist Nat 9:351. 1822) [26]

Botanique

Cet arbre ou arbuste de port dressé et évasé à cime arrondie est une plante dioïque avec un tronc de 20 à 25 cm de diamètre et une écorce lisse de couleur gris cendré. Les feuilles sont persistantes, simples, alternes, ovales à elliptiques, épaisses,

coriaces, brillantes, de couleur vert sombre et aux nervures plus claires. Elles font de 5 à 8 cm de long et de 4 à 5 cm de large. Leurs bords sont dentelés, sans épines, avec des dentelures peu profondes et écartées [24] (Fig. 1).

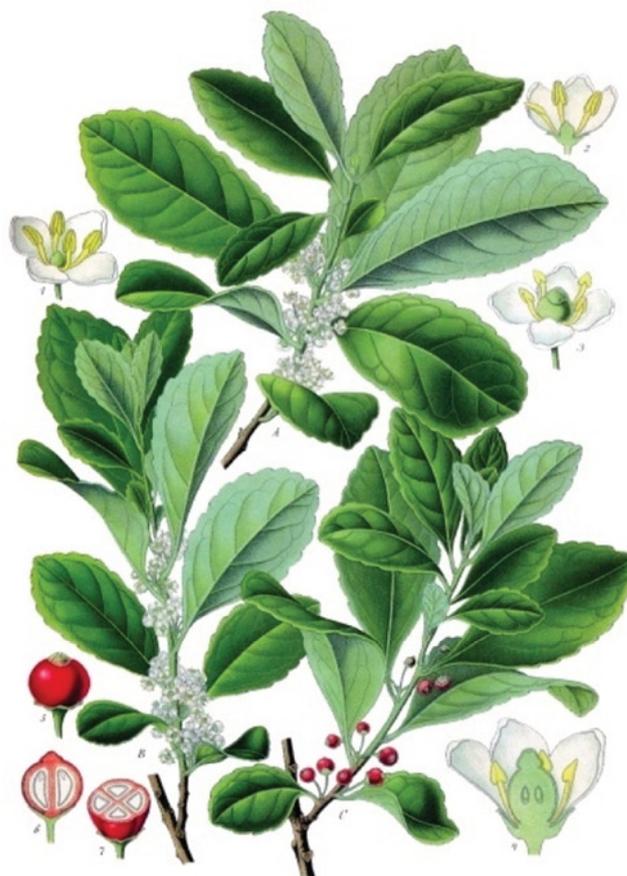


Fig. 1. *Ilex paraguariensis* A.St.-Hil [1]

Les fleurs blanches à verdâtres s'épanouissent toute l'année entre le printemps et l'été brésilien (d'octobre à décembre dans son habitat d'origine). Les fleurs sont insérées à l'aisselle des feuilles en partie terminale, grappes de minuscules fleurs unisexuées à corolle formée de quatre pétales arrondis et de quatre étamines. L'arbre donne de petits fruits qui ont la taille et l'aspect de grains de cassis. Les fruits sont de petites drupes de 4 à 6 mm, ovoïdes charnues, d'une couleur rouge violacé ou noir violacé. Chaque fruit contient une à quatre petites graines qui pourront à leur tour donner naissance à un nouvel arbrisseau [23,34].

Culture

La plante est cultivée dans certaines régions du Brésil, en Argentine et au Paraguay. C'est un arbre à croissance lente qui, pour se développer, a besoin de températures entre 17 et 21 °C (moyenne annuelle). Les arbres plus âgés peuvent supporter des températures inférieures. Les pluies régulières qui apportent de l'humidité à l'air et au sol sont un élément important pour la croissance de la plante. L'eau ne doit pas s'accumuler au niveau du sol, le sol doit donc être perméable et bien drainé. Les sols profonds, argileux et sablonneux sont adaptés à la croissance de l'arbre à herbe maté [18,21]. L'arbre se reproduit spontanément par sa graine. On croit que les oiseaux qui en mangent le fruit contribuent beaucoup à sa propagation au milieu de ces forêts [34]. La propagation s'effectue soit par graines, soit de façon végétative (bouturage). La multiplication est de bonne qualité au semis constitué uniquement de graines fraîches plantées après les avoir nettoyées et faites tremper dans de l'eau durant quelques heures, puis scarification ou bouturage de tiges, le tout sous serre chaude et humide [17].

Partie(s) utilisée(s)

En médecine, on utilise les feuilles et les rameaux du maté [2,5,19].

Constituants chimiques

Les études phytochimiques sur cette plante ont indiqué la présence de divers composés qui se trouvent dans le Tableau 1 [2,19].

Polyphénols

Le maté est une source majeure d'antioxydants alimentaires, principalement de polyphénols. C'est un fait établi que les antioxydants aident à combattre les radicaux libres et les dommages oxydatifs. Les preuves épidémiologiques ont montré les effets bénéfiques de la consommation régulière de

Tableau 1. Constituants phytochimiques du Maté

Familles de constituants chimiques	Constituants chimiques
Polyphénols, tanins	Acide chlorogénique, acide 5-O-caffeoylquinique, un dérivé de l'acide hydroxycinnamique
Xanthines	Caféine, théobromine, théophylline
Autres	Flavonols, polyphénols
Minéraux	Magnésium, calcium, fer, sodium, manganèse, potassium
Vitamines	A, C, B1, B2 et B6

maté, probablement liés en grande partie à l'apport en polyphénols, qui réduit le risque de certaines maladies chroniques ou dégénératives [12,30]. Les polyphénols sont composés d'une grande famille de composants naturels, que l'on trouve en grande quantité dans les aliments végétaux. Les sources de polyphénols comprennent les fruits (par exemple les pommes et le raisin), les légumes (tomates, poivrons, oignons), le thé, le vin, le chocolat noir, le café et le maté. Ils peuvent être classés comme acides phénoliques et flavonoïdes [10,30].

Les feuilles de maté contiennent des quantités appréciables de composés biologiquement actifs qui possèdent de puissantes propriétés antioxydantes, les polyphénols. Ce sont eux qui donnent son goût astringent au maté [7,10,12]. L'acide chlorogénique est un acide phénolique. C'est l'acide 5-O-caffeoylquinique, un dérivé de l'acide hydroxycinnamique, tout comme l'acide caféique. On trouve de l'acide chlorogénique dans des légumes courants, la carotte, la pomme de terre, mais il est particulièrement présent dans les feuilles de maté et il se retrouve dans la boisson du maté. C'est le phénol majoritaire du maté. La quantité totale de 5-O-caffeoylquinique (5-CQA) dans les feuilles de maté varie de 5,70 à 20,2 mg/g et la quantité d'acide chlorogénique varie de 100 à 160 mg/g [2,8].

Les feuilles de maté contiennent de 0,5 à 2,2 % de caféine. La feuille jaune en contient environ 2,2 %, tandis que les feuilles plus âgées en renferment environ 0,5 % [2]. Sur 196 composés chimiques volatils trouvés dans le maté, 144 se trouvent aussi dans le thé [16].

Utilisations traditionnelles

La plante est utilisée pour faire le maté, une boisson stimulante traditionnelle en Amérique du Sud, qui est consommée comme le thé (*Camelia sinensis*), en Asie et en Europe. Le maté a une saveur mûre caractéristique, qui est un peu douce, amer, comme une feuille fanée, semblable au thé vert (*Camelia sinensis*). Ses propriétés sont les mêmes que celles du thé et du café [4,30]. La boisson est préparée avec les feuilles sèches de l'arbre. Les feuilles s'accroissent et se développent pendant deux années. On admet qu'il lui faut trois ans pour arriver à une bonne maturité ; aussi, la récolte des rameaux et des feuilles, pour la fabrication du thé, s'effectue

entre les mois de mai et d'août tous les deux ans, sur les sujets plus âgés [18,32]. Les rameaux feuillus sont préséchés dans un four rotatif (sapeco) entre 400 et 460 °C. Les feuilles sont exposées pendant 20 à 30 secondes à la flamme durant lequel elles perdent 72 % de leur eau. Puis sont mises pendant trois heures à une température de 100 °C dans un séchoir. Les feuilles sont séparées des branches et pour finir réduites en poudre [18,32]. Le mot maté vient du *quechua mati*, qui désigne une sorte dealebasse, récipient traditionnellement utilisé pour prendre le maté (herbe sèche) et pour boire l'infusion avec l'eau chaude. Maté signifie « gourde » [18]. Le maté, qui est consommé fortement au Brésil et ailleurs, provient généralement du sud du Brésil, et est connu en Argentine sous le nom de chimarrão. L'infusion de maté (chimarrão) est devenue une boisson traditionnelle et a un rôle social très fort. C'est une boisson qui se partage entre amis et voisins, à tout moment de la journée [4,18].

L'infusion du maté est moins astringente que l'infusion faite de thé vert [19]. Le maté est utilisé dans la phytothérapie occidentale et employé dans des préparations végétales commerciales comme stimulant du système nerveux central. Ses effets sont surtout liés à la présence d'une base purique, la caféine et les acides phénoliques [2,19,25].

Propriétés pharmacologiques

La caféine est la drogue psychoactive la plus largement utilisée dans le monde. La caféine se retrouve naturellement dans les feuilles de thé, les grains de café, le cacao, la noix de kola, le guarana et le maté [30]. Le thé vert, préparé à partir de feuilles de l'arbuste (*Camellia sinensis*), a été découvert en Chine il y a probablement plusieurs milliers d'années. Le café, issu du fruit du *Coffea arabica*, est apparu pour la première fois en Éthiopie il y a plus de 1 000 ans (x^e siècle). Les autres sources de caféine sont notamment les boissons au cola (extraits de noix de *Cola acuminata*), le cacao et

Tableau 2. Concentrations en caféine dans les boissons et aliments		
Produits	Concentration caféine	Références
Plantes	Teneur en caféine	
Maté (feuilles)	5 à 22 mg/g	[2]
Café torréfié et moulu (poudre)	10 à 30 mg/g	[30]
Café instantané (poudre)	16 à 32 mg/g	[20]
Café torréfié et moulu, filtre	179 mg/237 ml	[13]
Guarana (graines)	25 à 50 mg/g	[30]
Cacao (graines)	3 mg/g	[30]
Chocolat au lait (friandises)	6 mg/28 g	[3]
Thé vert (feuilles)	20 à 40 mg/g	[30]
Thé vert (boisson)	30 mg/237 ml	[13]
Noix de cola (graines)	11 à 26 mg/g	[11]
Boisson au cola (1 canette)	46 mg/355 ml	[13]

le chocolat (provenant des graines de *Theobroma cacao*), le guarana (*Paullinia cupana* espèce sud-américaine) et les feuilles de maté (*Ilex paraguariensis*) [3,6,9,30]. Les concentrations en caféine sont décrites dans le Tableau 2.

La caféine a pour effet de stimuler le système nerveux central et le système cardiovasculaire. Ainsi, elle améliore les temps de réaction et la vigilance ; il semblerait qu'elle améliore aussi le bien-être, la bonne humeur et la sociabilité [3,25,28].

Fatigue mentale et physique

En se fondant sur son utilisation dans des systèmes de médecine traditionnelle bien établis ainsi que sur des études in vitro et menées sur des animaux, la Commission E reconnaissait, en 1988, l'usage médicinal du maté pour combattre la fatigue mentale et physique [5,33]. Il faut généralement une dose d'au moins 60 mg de caféine (l'ingrédient actif principal du maté) pour obtenir un effet notable sur la vigilance et les performances cognitives qui peut durer quelques heures. Cependant, les grands consommateurs de caféine pourraient avoir besoin de doses plus importantes (200 mg et plus) en raison du phénomène d'accoutumance [14,15,22,29,30]. Une tasse de maté procure approximativement de 70 à 90 mg de caféine, soit un peu plus qu'une tasse de thé et un peu moins qu'une tasse de café [2].

Vigilance

La caféine contenue dans le maté stimule le système nerveux central, ce qui fait augmenter l'attention tout en contribuant à lutter contre la somnolence et l'endormissement. L'expérience quotidienne en témoigne, et les résultats des essais cliniques les plus récents ne laissent pas beaucoup de doute [2,14,15,22,29].

Précautions d'emploi

La caféine est généralement déconseillée aux personnes qui souffrent de maladie cardiaque, d'insomnie, de troubles anxieux, d'ulcères gastriques ou duodénaux, d'hypertension artérielle. On ne dispose pas de suffisamment de données pour conclure à l'innocuité du maté chez les enfants et chez les femmes enceintes ou qui allaitent [2,19]. Pour en savoir plus sur les dosages quotidiens maximaux de caféine fixés par Santé Canada pour les enfants (2,5 mg/kg de poids corporel), les femmes enceintes (300 mg) et les adultes (400 mg), voir le site www.hc-sc.gc.ca [27].

Formes et doses d'utilisation (Tableau 3)

Fatigue physique et mentale [2,5,19]

Infusion

Infuser de 2 à 4 g de feuilles séchées dans 150 ml d'eau bouillante durant cinq à dix minutes. Prendre une à trois tasses par jour.

Extrait fluide (1:1)

Prendre 2 à 4 ml, une ou trois fois par jour.

Teinture (1:10)

Prendre 30 gouttes, une à trois fois par jour.

Toxicologie**Effets indésirables**

La caféine que contient le maté peut causer insomnie, nervosité, agitation et irritation gastrique. Prise en grandes quantités, la caféine peut provoquer des nausées,

des vomissements, de l'hypertension artérielle, des palpitations cardiaques, de l'arythmie, une accélération de la respiration, des crampes musculaires et des maux de tête [2,19,30].

Dans certains pays d'Amérique du Sud, on boit le maté au lieu du café ou du thé. La consommation moyenne y est de 27 g de feuilles séchées par jour, ce qui représente une très grande quantité (près de 300 mg de caféine). Des doses toxiques de caféine causent une agitation, une sécheresse buccale, une myalgie, une agitation des jambes, des nausées, des vomissements et une arythmie cardiaque. La dose létale chez d'adulte est généralement comprise entre 5 à 10 g, mais une toxicité grave peut résulter de l'ingestion de seulement 1 g [3,28,30].

Tableau 3. Médicaments à base de maté vert (avec AMM validé)

Forme liquide

Δ **Arkofusettes maté***-laboratoires Arkopharma

Statut de l'AMM : **abrogée** le 24 janvier 2006

30 sachets-doses papier

Composition pour un sachet : 1 g de poudre de feuilles de maté vert

Déclaration d'arrêt de commercialisation : 19 mai 1992

Δ **Hervéa***-Bioland Pharma

Statut de l'AMM : **validé**

1 sachet polypropylène de 100 g

Composition pour 100 g : 33 g de feuilles de maté vert, frêne, kinkéliba

Déclaration d'arrêt de commercialisation : 31 décembre 1990

Δ **Medimel médicinal antiasthénique***-Koller-Keller

Statut de l'AMM : **validé**

14 et 21 sachets-doses aluminium polyéthylène papier de 12 g

Composition pour un sachet de 12 g : 0,960 g d'extrait sec de maté titrant au minimum 5 % en caféine et en ginseng

Déclaration de commercialisation non communiquée

Δ **Tisane Mediflor n° 1 minceur***-laboratoires Mediflor

Statut de l'AMM : **validé**

24 sachets-doses papier de 1,8 g

Composition pour un sachet-dose de 1,8 g : 0,36 g de feuille de maté vert, frêne élevé, piloselle, fucus

Déclaration de commercialisation : 19 janvier 1972

Forme solide

Δ **Arkogélules maté***-laboratoires Arkopharma

Statut de l'AMM : **validé**

Pilulier PVC brun de 60 et de 180 gélules

Composition pour une gélule : 220 mg de poudre de feuilles de maté vert titrant au minimum 1 % de caféine

Déclaration de commercialisation : 2 janvier 2006

Δ **Elusanes maté***-Naturactive laboratoires Pierre-Fabre

Statut de l'AMM : **validé**

Flacon polyéthylène haute densité (PEHD) de 30 gélules

Composition pour une gélule : 200 mg d'extrait sec de maté

Déclaration d'arrêt de commercialisation : 31 juillet 2009

Δ **Guaramate***-laboratoires Arkopharma

Statut de l'AMM : **validé**

Flacon polytéréphtalate (PET) de 90 gélules

Composition pour une gélule : 125 mg d'extrait sec de maté et de guarana

Déclaration de commercialisation non communiquée

Site web consulté : <http://www.afssaps.fr/> (avril 2011)

Références

1. Alikaridis F (1987) Natural constituents of *Ilex* species. *J Ethnopharmacol* 20: 121-44
2. Alonso JR (1998) Tratado de fitomedicina. ISIS, Buenos Aires, pp. 992-5
3. Barone JJ, Roberts HR (1996) Caffeine consumption. *Food Chem Toxicol* 34(1): 119-29
4. Berté KAS, Freitas RJS, Rucker NGA, et al. (2006) Vida-de-prateileira: microbiologia da erva-mate chimarrão. *Acta Farmacéutica Bonariense* 25(1): 95-8
5. Blumenthal M (1998) The complete German Commission E monographs, American Botanical Council, Austin, pp. 167-8
6. Brenelli ECS (2003) A extração de cafeína em bebidas estimulantes – uma nova abordagem para um experimento clássico em química orgânica. *Química Nova* 26(1): 136-8
7. Chandra S, Mejia GE (2004) Polyphenolic compounds, antioxidant capacity, and quinone reductase activity of anaerobic extract of *Ardisia compressa* in comparison to Mate (*Ilex paraguariensis*) and green (*Camellia sinensis*) teas. *J Agric Food Chem* 52(1): 3583-90
8. Clifford MN, Ramirez-Martinez JR (1990) Chlorogenic acids and purine alkaloid content of maté (*Ilex paraguariensis*) leaf and beverage. *Food Chem* 35(1): 13-21
9. Filip R, Lopez P, Coussio J, et al. (1998) Mate substitutes or adulterants: study of xanthine content. *Phytother Res* 12(2): 129-31
10. Filip R, Lopez P, Giberti G, et al. (2001) Phenolic compounds in seven South American *Ilex* species. *Fitoterapia* 72: 774-8
11. Ghedira K, Goetz P, Le jeune R (2009) Kola, *Cola nitida* (Vent) Schott et Endl (= *C. vera* Schumann) et *Cola acuminata* (P. Beauv.) Schott et Endl. *Phytothérapie* 7: 37-40
12. Gugliucci A (1996) Antioxidant Effects of *Ilex Paraguariensis*: induction of decreased oxidizability of human LDL in vivo. *Biochem Biophys Res Comm* 224(2): 338-44
13. Harland BF (2000) Caffeine and nutrition. *Nutrition* 16(7-8): 522-6
14. Jay SM, Petrilli RM, et al. (2006) The suitability of a caffeinated energy drink for night-shift workers. *Physiol Behav* 87(5): 925-31
15. Kamimori GH, Johnson D, et al. (2005) Multiple caffeine doses maintains vigilance during early morning operations. *Aviat Space Environ Med* 76(11): 1046-50
16. Kawakami M, Kobayashi A (1991) Volatile constituents of green mate and roasted mate. *J Agric Food Chem* 39: 1275-79
17. Mazuchowski, JZ (1989) A cultura da erva-mate. Emater, Curitiba, pp. 05-07
18. Maccari Junior A (2000) Produtos alternativos e desenvolvimento da tecnologia industrial na cadeia produtiva da erva-mate. vol. 1 PADCT, Curitiba, pp.110-11
19. Newall CA, Anderson LA, Phillipson JD (1996) Herbal medicines. The Pharmaceutical Press, London, pp. 189-90
20. Nogueira M, Trugo LC (2003) Distribuição de isômeros de ácido clorogênico e teores de cafeína e trigonelina em cafés solúveis brasileiros. *Ciência Tecnologia de Alimentos* 23(2): 296-9
21. Oliveira YMM, Rotta E (1985) Área de distribuição natural de erva-mate (*Ilex paraguariensis* A.St.-Hil.). Seminário sobre Atualidades e Perspectivas Florestais. Embrapa florestas, pp. 17-36
22. Phillip P, Taillard J, et al. (2006) The effects of coffee and napping on nighttime highway driving: a randomized trial. *Ann Intern Med* 144 (11): 785-91
23. Reitz R, Edwin G (1967) Aquifoliaceae. *Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí*, pp. 6-7
24. Reitz R, Klein RM, Reis A (1978) Projeto Madeira de Santa Catarina. Sudeul, Itajaí, pp. 168-75
25. Roberts HR, Barone JJ (1983) Biological effects of caffeine: history and use. *Food Technology*, pp. 33-9
26. Saint-Hilaire A (1822) Mémoires du muséum d'histoire naturelle. v. 9, Paris p. 351
27. Santé Canada (2010) Votre santé et vous. Aliments. Caféine, mars 2010. [Consulté le 30 septembre 2010]. [www.hc-sc.gc.ca]
28. Sawynok J (1995) Pharmacological rationale for the clinical use of caffeine. *Drugs* 49(1): 37-50
29. Schweitzer PK, Randazzo AC, et al. (2006) Laboratory and field studies of naps and caffeine as practical countermeasures for sleep-wake problems associated with night work. *Sleep* 29(1): 39-50
30. Simões CAM, Schenkel EP, Gosmann G, et al. (2001) Farmacognosia da planta ao medicamento. 3. ed. UFRGS/UFSC, Porto Alegre/Florianópolis pp. 733-49
31. Spichiger RE, Savolainen V, Figeat M, Jeanmonod D (2004) Systematic botany of flowering plants, p. 338
32. Valduga AT, Finzer JRD, Mosele SH (2003) Processamento de erva-mate. Edifapes, Erechim, pp. 33-41
33. Wichtl M (1994) Herbal drugs and phytopharmaceuticals: a handbook for practice on a scientific basis, Medpharm, pp. 319-21
34. Winge H, Ferreira AG, Mariath JEA, Tarasconi LC (1995) Erva-mate: biologia e cultura no cone sul. UFRGS, Porto Alegre, pp. 303-12

Site Web consulté

- I. [<http://pharm1.pharmazie.uni-greifswald.de/allgemei/koehler/koeh-074.jpg>] (Institut für Pharmazie. Universität Greifswald. Image processed by Thomas Schöepke www.plant-pictures.de)
- II. [<http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?19756>]
- III. [<http://www.afssaps.fr/>]