

**Zeitschrift:** Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène  
**Herausgeber:** Bundesamt für Gesundheit  
**Band:** 2 (1911)  
**Heft:** 6  
  
**Artikel:** Contribution à l'étude des falsifications du Maté [suite]  
**Autor:** Lendner, A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-984319>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 27.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Contribution à l'étude des falsifications du Maté.

Par Dr. A. LENDNER,

Professeur de Pharmacognosie à l'Université de Genève.

(Suite.)

### *Ilex caaguazuensis* Loesener.

Très voisin de l'*Ilex pubiflora*, cet *Ilex* s'en distingue, au point de vue morphologique, par ses feuilles plus petites (Fig. 27), moins oblongues, mais obovées, et surtout par ses poils très nombreux, recouvrant toute la face inférieure. Les feuilles coriaces, dépourvues de dents, à nervures saillantes seulement à la face inférieure, ont des marges enroulées comme dans l'espèce précédente.

Au point de vue anatomique, il y a aussi beaucoup de ressemblance. L'épiderme supérieur (Fig. 28), vu de face, est dépourvu de poils, et formé de cellules à parois très épaisses, chez lesquelles le lumen arrondi donne l'apparence d'un collenchyme. Il n'est pas rare d'y trouver des communications de cellule à cellule, sous forme de ponctuations simples.

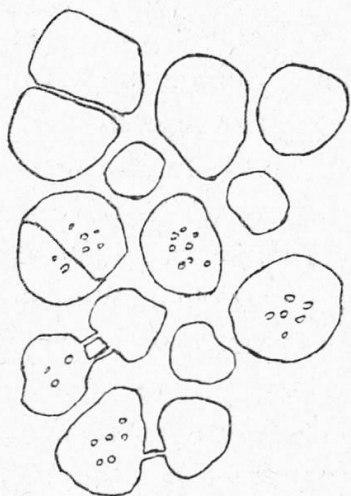


Fig. 28. Épiderme supérieur.

Sur la membrane péricleine interne, celle qui forme pour ainsi dire le plancher, les ponctuations sont également bien visibles, nombreuses, et ont l'aspect de petits trous arrondis. L'épiderme inférieur est riche en stomates; les parois séparatrices sont relativement minces, surtout s'il s'agit des cellules annexes. Dans les sections transversales, l'épiderme se présente comme chez l'espèce précédente; c'est à dire qu'il forme, à la face supérieure, plusieurs couches superposées, en nombre variant de 2 à 3, parmi lesquelles, les plus internes, plus grandes, sont riches en mucilages. Tandis que les membranes de ces dernières sont cellulosiques, celle des cellules plus internes sont fortement cutinisées.

L'épiderme inférieur présente très fréquemment des poils longs, dont il est aisé d'observer l'insertion (Fig. 29). La base est très épaisse; la membrane, également très large, ne laisse parfois qu'un canal très étroit. Souvent aussi, la portion basilaire se trouve séparée du reste du poil par une sorte de cloison bombée, présentant sa convexité du côté

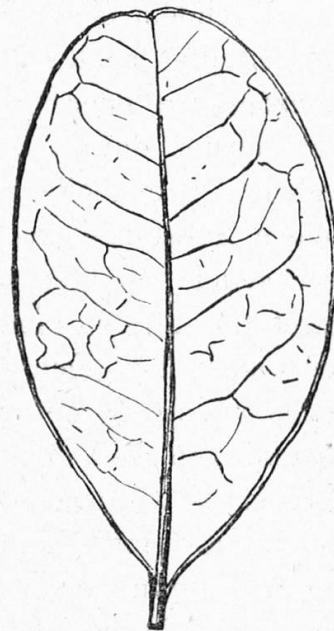


Fig. 27. *Ilex caaguazuensis*.  
(Grandeur naturelle.)

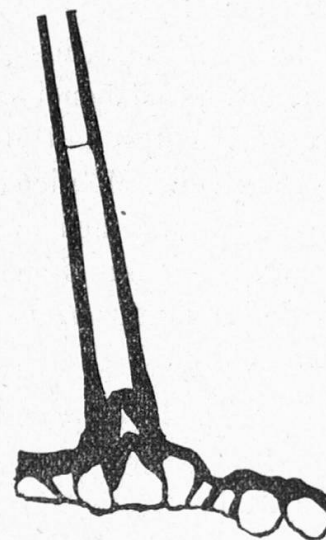


Fig. 29.  
Poil de l'épiderme inférieur.

du sommet. Les autres cloisons transversales dans le poil ne sont pas rares, mais très minces, et à peine perceptibles.

Quant aux autres caractères de la feuille, ils sont en tous points identiques à ceux de l'*Ilex pubiflora*, et si ce n'était les poils, plus nombreux et plus longs ici que dans l'espèce précédente, il ne serait guère possible de distinguer ces deux espèces que par leurs caractères anatomiques.

La structure de la tige ne donne guère de caractères distinctifs, pourtant on peut remarquer que chez l'*Ilex caaguazuensis* les rayons médullaires sont moins nombreux et moins larges.

### *Ilex aquifolium* L.

Jamais on n'a signalé de falsifications de maté dues à la présence de l'*Ilex aquifolium* qui croit en Europe. Ce n'est donc qu'à titre de comparaison que nous examinons brièvement les caractères anatomiques des feuilles de cette plante. Ces dernières diffèrent du reste beaucoup de celles des *Ilex* américains. Elles sont plus coriaces, et ont les bords ondulés, munis de grosses dents épineuses s'il s'agit d'arbustes jeunes; elles sont, au contraire, souvent inermes sur les branches élevées, mais alors elles se caractérisent encore par la présence d'une forte marge fibreuse.

L'épiderme supérieur (Fig. 30), dépourvu de stomates, est formé de cellules polyédriques, à parois droites et épaisses; on y remarque fréquemment des cloisons plus minces, partageant en deux une cellule primitive. En section, on y trouvera à l'extérieur une membrane excessivement lisse, très fortement cutinisée, et d'une épaisseur égale au diamètre de la cellule elle-même. De nombreuses ponctuations simples permettent une communication facile d'une cellule à l'autre. L'assise épidermique est constamment accompagnée d'un hypoderme à cellules plus grandes, munies de ponctuations simples. Il ne s'agit pas là d'un dédoublement de l'épiderme, car les cellules sont en alternance; ni de cellules à mucilages.

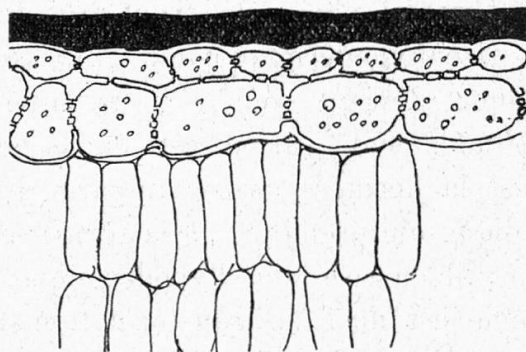


Fig. 30. Épiderme supérieur de la feuille d'*Ilex aquifolium*.

L'épiderme inférieur (Fig. 31) vu de face présente aussi des cellules



Fig. 31. Épiderme inférieur et stomates.

à parois épaisses. Les stomates très nombreux ressemblent à ceux des autres *Ilex*. Ils sont entourés de 5 à 6 cellules annexes qui se prolongent en dessous. La membrane péricleine externe est partout très épaisse et cutinisée; elle s'amin-

cit aux insertions des cellules stomatiques, pour constituer des charnières. Les cellules stomatiques sont munies de becs qui vont à l'encontre l'un de l'autre, de sorte que l'ostiole présente tout d'abord une fente très étroite.



Le *mésophylle* est formé de plusieurs assises de cellules palissadiques allongées, qui occupent la moitié de l'épaisseur totale de la feuille. En dessous, le parenchyme lacuneux ressemble à celui des autres *Ilex*, c'est-à-dire que les lacunes grandes sont limitées par des cellules superposées en des sortes de piliers.

La *nervure médiane* est quelque peu saillante du côté de la face inférieure. Le faisceau libéro-ligneux est accompagné, à la base, d'un demi anneau de fibres. Il est relié aux deux épidermes par une zone collenchymateuse assez forte. Le liber n'occupe que la partie inférieure du faisceau, tandis que le bois forme un anneau complet. Des cristaux d'oxalate de chaux en oursins se rencontrent çà et là dans le parenchyme du *mésophylle*.

La *marge* de la feuille présente aussi quelques points caractéristiques. Elle est occupée par un faisceau de fibres arrondies, à lumen très étroit, séparées de l'épiderme par quatre assises de cellules collenchymateuses. L'épiderme est excessivement épais, puisque la péricline externe est deux fois plus large que le lumen (Fig. 32). Cette membrane est inégalement cutinisée; on y remarque aussi la lamelle moyenne primitive, sous forme d'un trait radial plus pâle. Tout près de la marge, l'assise hypodermique, qui était tout d'abord unique, devient double. Il n'y a pourtant pas dédoublement, car il est facile de voir que c'est la dernière assise du parenchyme palissadique qui prend part à la formation de cette nouvelle assise sous-hypodermique. Il est fort probable que l'hypoderme lui-même est dû à la transformation de l'assise la plus externe du *mésophylle*.

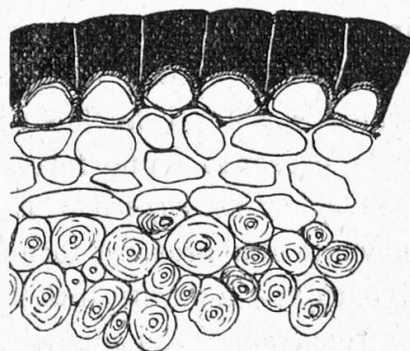


Fig. 32.  
Epiderme de la marge de la feuille  
chez *Ilex aquifolium*.

Au premier abord la structure de la tige diffère peu de celle des autres *Ilex*. On y retrouve une moelle, puis des zones annuelles d'un bois très compact et riche en fibres, mais interrompu par des rayons médullaires larges de 2 à 3 cellules. La gaine pérycclique, formée tout d'abord uniquement de fibres en îlots interrompus des tiges jeunes, devient continue au

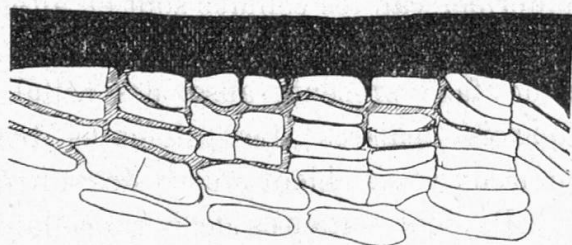


Fig. 33. Périoderme d'origine épidermique,  
dans la tige de l'*Ilex aquifolium*.

fur et à mesure que le diamètre de la tige augmente. Il se forme, entre les groupes fibreux primitifs, des cellules scléreuses, de sorte que finalement on obtient une gaine semblable à celle que j'ai décrite de l'*Ilex paraguariensis*, où l'on trouve à la fois des fibres et des scléréides.

Il faut déjà s'adresser à des tiges passablement âgées pour rencontrer un commencement de formations péridermiques (Fig. 33). Dans une tige d'une quinzaine d'années, le périoderme n'existe que partiellement; il se forme aux dépens de l'assise épidermique. Ce caractère pourrait être d'une certaine



importance, si on se rappelle que chez les *Ilex* américains observés, le péri-derme est toujours d'origine hypodermique.

A l'intérieur du péri-derme, commence le tissu collenchymateux et chlorophyllien de l'écorce primaire, qui s'étend jusqu'à la gaine péricyclique submentionnée.

En résumé, l'*Ilex aquifolium* se distingue par les caractères suivants:

1° Les feuilles coriaces, épaisses, ont une marge fibreuse.

2° L'épiderme supérieur est constamment accompagné d'un hypoderme, qui devient même plurisériel vers la marge.

3° Autour du faisceau libéro-ligneux de la nervure médiane, la gaine fibreuse n'est pas complète; elle ne forme qu'un demi anneau du côté basilaire. Les fibres, à sections arrondies, laissent entre elles des méats; leur lumen est très étroit, et leur membrane cellulosique.

4° La marge est occupée par un faisceau de fibres semblables.

5° La tige présente un péri-derme très tardif, et d'origine épidermique.

D'après les recherches de Kunz-Krause<sup>1)</sup>, l'*Ilex aquifolium* renfermerait une xanthine particulière, l'*Ilexanthine*, qui n'existe pas dans le maté. C'est une matière colorante jaune, pouvant servir à teindre les étoffes mordancées. Elle cristallise en cristaux aciculaires, inodores et insipides.

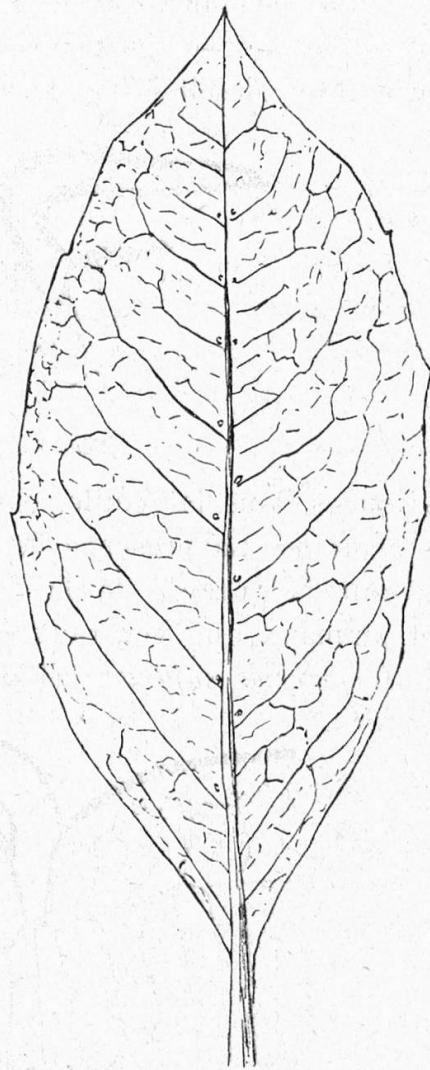


Fig. 34. Feuille de *Villaresia congonha*.  
(Grandeur naturelle.)  
On voit à l'aisselle des nervures  
les ouvertures des stomates.

### ***Villaresia congonha* Miers.**

La plante appartient à la famille des  *Icacinacées*; elle forme comme les *Ilex* des arbres à feuilles alternes, coriaces, mais sans stipules. (Les *Ilex* ont des feuilles stipulées.) Elle est répandue au Brésil méridional (Provinces de Rio Grande et Entre Rios), ainsi qu'au Paraguay. Elle est représentée par plusieurs variétés, qui se distinguent morphologiquement par leur limbe plan ou ondulé, par leurs marges tantôt inermes (var. *integrifolia*), tantôt pourvues de dents plus ou moins aiguës.

La feuille mesure (Fig. 34) 10 cm de longueur, sur 4 cm de largeur moyenne; elle est ovale-lancéolée, pointue à l'extrémité, et atténuée à la base en un court pétiole, atteignant au maximum 1 cm de longueur.

<sup>1)</sup> Kunz-Krause, Archiv der Pharmacie, 1893, p. 613—640.

Les nervures secondaires, régulièrement disposées des deux côtés de la nervure médiane, s'incurvent en s'anastomosant à quelque distance de la marge. Sur la face inférieure, il est facile d'apercevoir l'entrée des *domaties*, placées aux aisselles des nervures secondaires. Ces organes sont des cavités

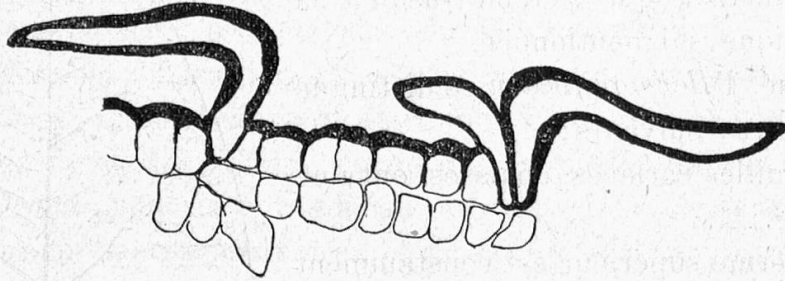


Fig. 35. Poils à l'intérieur des *domaties*.

pratiquées dans la feuille, et qui auraient comme rôle de servir de refuge à des acariens. La présence de ces derniers, loin de nuire à la plante, débarrasserait la surface de la feuille de nombreux parasites ou saprophytes, tant animaux que végétaux.<sup>1)</sup>

L'épiderme supérieur (Fig. 36) est dépourvu de stomates, et formé de

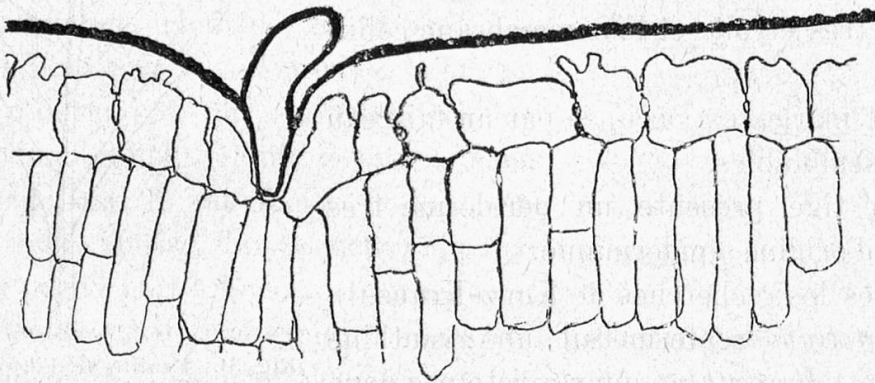


Fig. 36. Epiderme supérieur de la feuille de *Villaresia congonha*.

cellules polyédriques, variables des grandeurs, à membranes peu ou pas ondulées. En baissant la vis micrométrique, on voit pourtant apparaître des ondulations et des amincissements intéressant la membrane mitoyenne sous-jacente. Les stries sont aussi fréquentes que chez l'*Ilex paraguariensis*, mais plus grossières. De temps en temps une cellule plus petite, à membrane plus épaisse, constitue la base d'un poil unicellulaire, dont l'extrémité est plus ou moins arrondie. Dans les sections transversales, cet épiderme est très typique et bien différent de celui des *Ilex*. La membrane péricleine externe est très épaisse, cellulosique, et présente de temps en temps des invaginations méandriques.

Les cellules allongées correspondent à l'épaisseur de 2 ou 3 cellules de l'assise palissadique; elles ménagent dans leurs anticlines de nombreuses ponctuations simples, facilitant les échanges nutritifs. Les poils, dont j'ai

<sup>1)</sup> Voir sur ce sujet les travaux de: *Lundström*, Nova acta Regiae Soc. Scient. Upsaliensis, 3<sup>e</sup> s., 13, 1886—1887; *Penzig et Chiabrera*, Malpighia, vol. XVII, p. 429, 1903; *Guerin*, Bull. Soc. bot. Fr. 1907, p. 43.



déjà parlé, s'insèrent dans une sorte de cavité profonde de l'épaisseur de l'épiderme. Une cuticule assez épaisse, crénelée extérieurement, recouvre la surface épidermique comme d'un vernis imperméable.

L'épiderme inférieur (Fig. 37) est formé de cellules étroites, plus longues que larges, comme on peut aisément le voir en section transversale. Vues

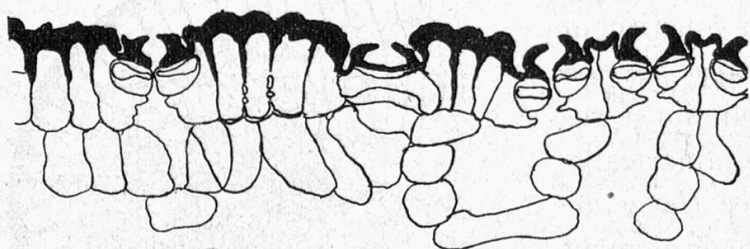


Fig. 37. Épiderme inférieur de la feuille de *Villaresia congonha*.

de face, elles sont généralement polyédriques, à parois assez épaissies, à moins qu'il ne s'agisse de cellules annexes entourant les stomates, chez lesquelles les membranes sont amincies.

Les stomates très nombreux et relativement grands présentent un ostiole, non pas ovale, comme celui des *Ilex*, mais plutôt en losange, c'est-à-dire à extrémités anguleuses. La marge de l'ostiole, souvent ondulée, les cellules stomatiques entourées de 5 ou 6 cellules annexes, (Fig. 38), qui se prolongent en dessous comme chez les *Aquifoliacées*, les caractérisent aussi.

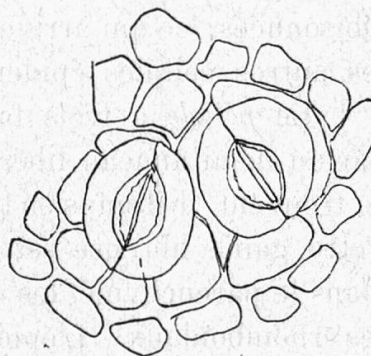


Fig. 38.  
Epiderme supérieur vu de face.  
Stomates.

En section transversale, l'épiderme inférieur est remarquable par l'irrégularité dans la longueur de ses cellules. Les périclines externes, contrairement à celles de l'épiderme supérieur, sont fortement cutinisées sur presque toute leur épaisseur; quelquefois même cette incrustation s'étend aux anticlines. Ce dernier fait s'observe surtout dans les cellules épidermiques de la marge.

Les cellules stomatiques sont enfoncées et munies de becs incurvés l'un vers l'autre. Ils se caractérisent par le fait que leur péricline externe est en partie subérisée, tandis que tout le reste de la membrane est cellulosique. Quant aux cellules annexes, elles se prolongent en dessous comme on peut l'observer chez les *Ilex*. Ce dernier caractère confirme l'opinion des systématiciens, qui font des  *Icacinacées* une famille voisine des *Aquifoliacées*.

La *nervure médiane* présente un faisceau ligneux en demi-cercle, recouvert, à la partie inférieure d'un demi anneau de liber; le tout est entouré d'une gaine fibreuse complète.

Contrairement à ce qui arrive souvent chez les *Ilex*, les fibres sont très régulières, à peu près toutes de même diamètre, polyédriques, à membranes très épaissies. Elles forment non seulement une gaine entourant le liber, mais on retrouve, au-dessus du bois, dans la région médullaire, un îlot assez important.

Les cellules parenchymateuses qui entourent cette gaine sont munies de cristaux d'oxalate de chaux rhomboédriques, et pour la plupart non maclés. Les oursins sont en outre beaucoup plus rares ici que chez les *Ilex*.



L'*assise palissadique*, très développée, occupe la moitié de l'épaisseur du mésophylle; elle est constituée généralement par 3 couches de cellules. Le parenchyme lacuneux forme des colonnades semblables à celles des *Ilex*, quoique cette disposition soit bien moins marquée.

La *marge* est droite et non pas incurvée; elle est occupée par un faisceau de fibres semblables à celles qui constituent les gaines (Fig. 39). Cette *marge fibreuse* est caractéristique, puisqu'elle ne se retrouve chez aucun des *Ilex* américains examinés, mais seulement chez *Ilex aquifolium*. Elle accompagne généralement un petit faisceau libéro-ligneux. L'épiderme est, en cet endroit, très fortement cutinisé jusqu'aux membranes anticlines; les cellules en sont allongées et souvent cloisonnées, ce qui arrive rarement pour les autres cellules épidermiques.

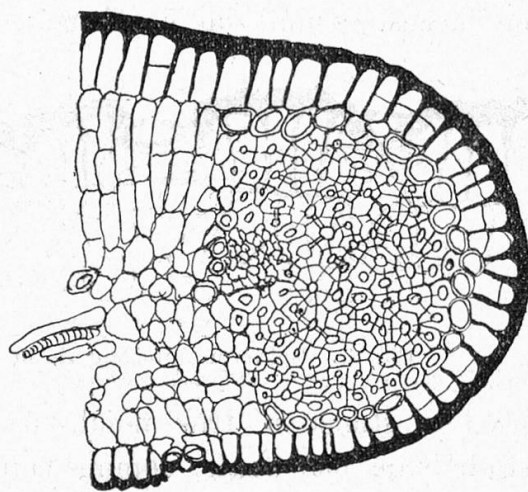


Fig. 39. Faisceau fibreux de la marge de la feuille.

Le *pétiole* a trois faisceaux libéro-ligneux, le central, plus grand, formé par un demi anneau libérien, entourant un arc ligneux. Tout autour du liber, se trouvent, de temps en temps, des fibres formant une gaine très rudimentaire. Cette gaine fibreuse est plus forte autour des deux petits faisceaux latéraux. Dans le parenchyme, les cristaux d'oxalate en oursin sont plus fréquents que les rhomboïdaux. L'épiderme rappelle celui de la marge de la feuille; il est fortement cutinisé et souvent dédoublé.

La *tige* présente un épiderme assez semblable à celui de la marge, à cellules allongées radialement, puis cloisonnées, de sorte, qu'en définitive, il y a 2 ou 3 séries superposées. Les membranes de ces cellules sont entièrement cutinisées. Plus à l'intérieur se trouve un collenchyme qui remplit une grande partie de la zone corticale. Une gaine péricyclique fibreuse, assez semblable à celle des *Ilex*, forme une couronne continue autour du liber et du bois. Ce dernier rappelle beaucoup celui des *Ilex*. Ce bois est formé d'un mélange de fibres épaisses et de vaisseaux; il est entrecoupé de larges rayons médullaires, formant 2 ou 3 séries de cellules. La partie centrale est occupée par une moelle large, formée de grosses cellules parenchymateuses. La section de la tige n'offre donc pas beaucoup de caractères permettant de la distinguer de celle des *Ilex*.

En résumé la feuille de *Villaresia congonha* se distingue de l'*Ilex paraguariensis*:

1° Par son épiderme supérieur à périclinales externes, épaisses, cellulodiques, présentant des invaginations; par les poils enfoncés.

2° Par son épiderme inférieur à cellules allongées, souvent cloisonnées, à membranes anticlines cutinisées.

3° Par la présence de *domaties*.

4° Par la présence, dans la marge, d'un faisceau fibro-vasculaire.

5° Par les cristaux d'oxalate de calcium en rhomboèdre, dans l'intérieur des cellules entourant la gaine fibreuse.

6° Le pétiole possède 3 à 4 faisceaux libéro-ligneux.

### **Villaresia congonha var. pungens (Miers) Engler.**

Cette variété, souvent considérée comme espèce distincte, et désignée sous le nom de *Villaresia mucronata*<sup>1)</sup>, peut présenter, selon l'âge de l'arbre, des feuilles dentées ou inermes, tout comme le Houx, *Ilex aquifolium* d'Europe. (Fig. 40).

Au point de vue anatomique, la structure de cette feuille ne diffère pas sensiblement de celle de l'espèce type, si ce n'est que les marges sont incurvées du côté de l'épiderme inférieur, et les faisceaux libéro-ligneux de la nervure médiane plus forts. Le pétiole offre plusieurs faisceaux (3 à 4), presque égaux de grandeur, mais tous ces caractères sont de faible importance.

### **Rudgea myrsinifolia Benth.**

Les *Rudgea* appartiennent à la famille des *Rubiacées*. La plante qui nous occupe forme dans la forêt paraguayenne des buissons atteignant 4 à 6 m de haut. Les feuilles opposées sont munies d'un pétiole court, mesurant 4 à 5 mm. Elles sont coriaces et ressemblent, comme grandeur et comme forme, à celles du laurier (*Laurus nobilis*); leurs marges sont absolument dépourvues de dents. Les nervures de second ordre, qui partent à droite et à gauche de la nervure médiane, s'anastomosent régulièrement à 1 ou 2 mm de la marge.

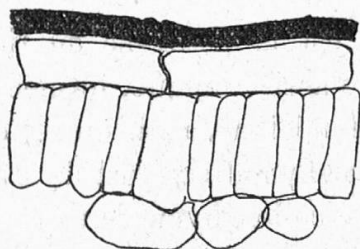


Fig. 41  
Epiderme supérieur de la  
feuille de *Rudgea myrsinifolia*.

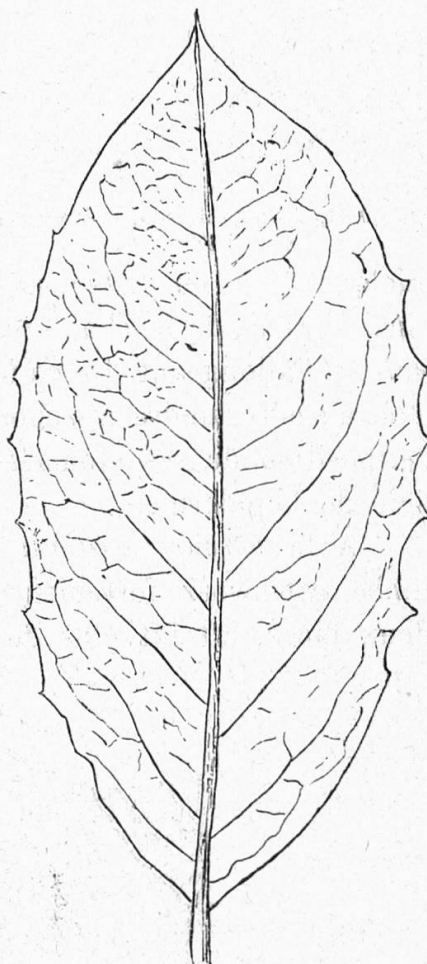


Fig. 40. *Villaresia congonha* var. *pungens*.  
(Grandeur naturelle.)

Si l'on examine les *épidermes* de face, on voit que le supérieur est entièrement dépourvu de stomates; il est formé de cellules polyédriques régulières, sans ondulations ou stries.

Au contraire, sur l'*épiderme inférieur* (Fig. 42) les stomates sont assez nombreux, mais différent beaucoup de ceux des *Ilex*. Les cellules stomatiques sont accompagnées de deux cellules annexes, inégales de grandeur, et disposées parallèlement à l'ostiole. Il existe souvent encore deux cellules épidermiques parallèles aux annexes, et entourant celles-ci.

<sup>1)</sup> Neger F. W. et L. Vanino, Der Paraguay-Tee, p. 21.



En section transversale l'épiderme supérieur présente des cellules assez allongées, puisque leur longueur correspond à l'épaisseur de 5 à 8 cellules de l'assise palissadique (Fig. 41). La membrane externe est très épaissie et au  $\frac{3}{4}$  cutinisée; les anticlines sont par contre fort minces.

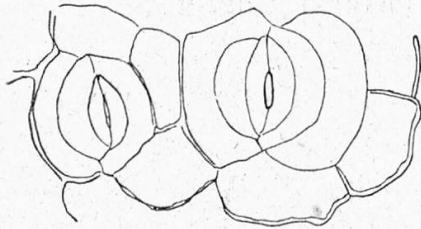


Fig. 42. Epiderme inférieur et stomates  
*Rudgea myrsinifolia*.

quelque peu en dessous, rétrécissant ainsi l'entrée de la chambre stomatique, tout en l'allongeant. De ce fait, la plante n'aura pas à craindre la sécheresse, malgré l'exposition de ses stomates à la superficie de l'épiderme.

A la *nervure médiane* (Fig. 44) le limbe est assez fortement épaissi; la nervure, saillante également sur les deux faces, atteint plus de deux fois l'épaisseur du reste de la feuille. Ce

L'épiderme inférieur (Fig. 43) est aussi formé de cellules allongées; les cellules stomatiques, les annexes et leurs voisines, font cependant exception. Les premières légèrement proéminentes, se caractérisent par l'épaisseur très forte de leurs parois péricleines; les cellules annexes, plus grandes, se prolongent

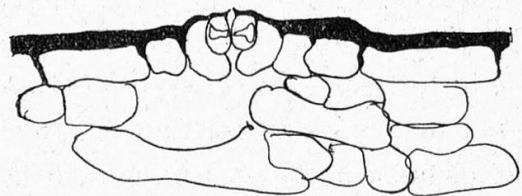


Fig. 43. Epiderme inférieur.

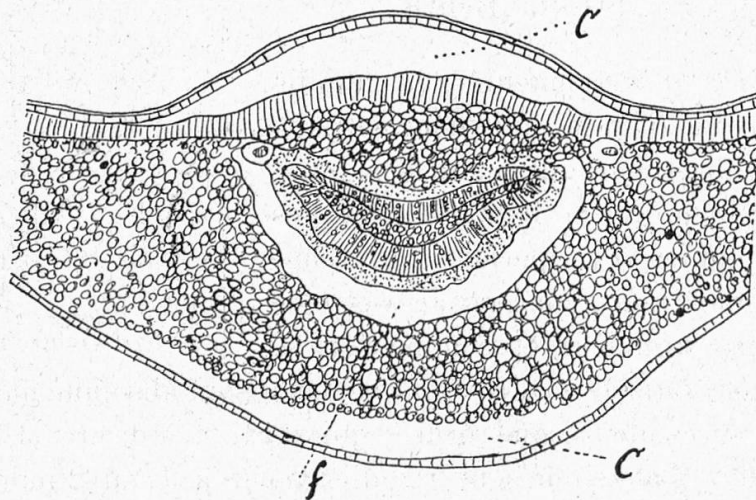


Fig. 44. Nervure médiane. C = collenchyme, f = fibres.

qui frappe le plus, au point de vue anatomique, c'est la petitesse du tissu palissadique, comparé au parenchyme lacuneux. Cette assise unique, formée de cellules courtes, se continue au-dessus de la nervure médiane, mais en cet endroit, elle est séparée de l'épiderme par un tissu collenchymateux, fort de 4 à 5 assises de cellules (dans sa plus grande largeur). Ce collenchyme se retrouve du reste vis-à-vis, vers l'épiderme inférieur. Le faisceau libéro-ligneux de la nervure médiane est entouré d'une forte gaine fibreuse, à parois lignifiées. Le bois forme un anneau complet aplati dorsi-ventralement, muni d'un faible tissu médullaire; il est entouré à la base d'un demi anneau libérien.

Dans le *pétiole*, le faisceau n'est pas entouré d'une gaine fibreuse; le bois ne forme qu'un demi-anneau entouré du liber. En dessous de l'épiderme,



il se forme souvent un tissu péridermique d'origine hypodermique. Le pétiole se trouve en outre protégé par un très fort tissu de collenchyme.

En résumé cette feuille se caractérise :

1° Par son limbe entier sans dents ;

2° par son épiderme dépourvu de poils, formé de cellules allongées, correspondant à plusieurs cellules de l'assise palissadique ;

3° enfin, par le fait que cette dernière est très peu développée, et n'occupe qu'une faible partie de l'épaisseur du limbe.

Les *domaties* sont très rares chez cette espèce, elles n'ont été rencontrées que dans la plante N° 442. Il n'y en a guère plus de 2 ou 3 par feuille.

### **Rudgea major (Cham.) Muller Arg.**

Cette plante, très voisine de la précédente, forme des buissons de 3 à 4 mètres de haut, à feuilles coriaces, opposées, entières, obovées-lancéolées, acuminées au sommet, tandis que la base est atténuée en pétiole. Ce dernier, plus long que dans l'espèce précédente, atteint 1 cm ; le limbe est aussi généralement plus grand.

Au point de vue anatomique, il n'y a pas non plus une grande différence.

L'*épiderme supérieur*, dépourvu de stomates, est formé de cellules polyédriques ; l'*inférieur* possède des stomates généralement entourés de 2 cellules annexes (Fig. 45), disposées parallèlement à l'ostiole et aux cellules stomatiques. L'assise palissadique est ici plus développée, mais formée aussi d'une seule as-

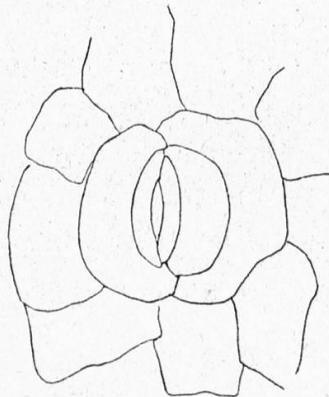


Fig. 45. Epiderme inférieur et stomate de *Rudgea major*.

sise de cellules. Le parenchyme lacuneux, beaucoup plus lâche, laisse de grandes lacunes semblables à celles des *Ilex*.

Une différence plus marquée est celle que l'on rencontre dans le bois du faisceau libéro-ligneux de la nervure médiane. Il est formé d'un simple demi-anneau entouré d'un anneau de liber. Tout autour, une gaine fibreuse très épaisse, semblable, du reste à celle du *Rudgea myrsinifolia*.

Sur les deux côtés du faisceau libéro-ligneux médian se rencontrent souvent des scléréides, arrondies, très caractéristiques, qui ne se voyaient pas chez l'espèce précédente (Fig. 46).

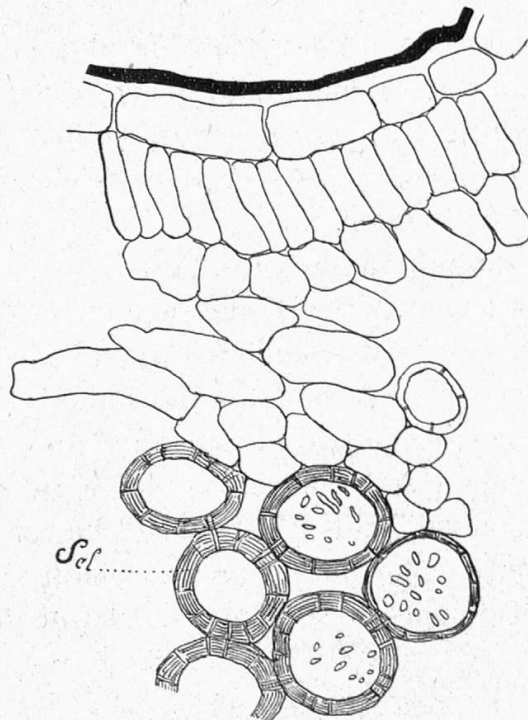


Fig. 46. Scl = Scléréides à droite de la nervure médiane.

En ajoutant que les marges sont généralement plus incurvées vers la partie inférieure, et que la présence de domaties est très fréquente, j'aurai donné tous les caractères permettant de distinguer, par l'anatomie, le *Rudgea major* du *Rudgea myrsinifolia*.

### **Rapanea laetevirens Mez.**

Cette plante, ainsi que les deux suivantes, appartiennent à la famille des *Myrsinacées*, que l'on place dans les Gamopétales, à côté des *Primulacées* et *Sapotacées*. La *Rapanea laetevirens* est une espèce nouvelle décrite par Mez<sup>1)</sup>, en partie d'après les matériaux de l'herbier Hassler. Les feuilles alternes



Fig. 47. Feuille de *Rapanea laetevirens*. (Grandeur naturelle.)

(Fig. 47) sont pourvues d'un court pétiole de 5 mm en moyenne; elle sont oblongues, insensiblement atténuées en pétiole à la base, arrondies au sommet, dépourvues de dents, et mesurent 7 cm sur 2 cm de large. Le limbe est coriace et ponctué de petites taches plus serrées vers le bord de la feuille, et qui ne sont autres que des poches sécrétrices. La nervure médiane n'est saillante que du côté de la face inférieure.

A cause de leur petite taille, ces feuilles ne pourraient guère être confondues qu'avec celles de l'*Ilex dumosa*, dont elles diffèrent du reste d'emblée par l'absence de dents.

Quant à l'anatomie, elle nous permettra facilement d'éviter la confusion, même s'il s'agissait de fragments.

L'examen au faible grossissement fera tout d'abord constater la présence de poches sécrétrices, se détachant en plus clair, s'il s'agit d'une feuille jeune, au contraire en plus foncé, s'il s'agit d'une feuille âgée, les sécrétions résineuses leur donnant une teinte brunâtre. On remarquera de plus, aussi bien sur la face supérieure que sur l'inférieure, des poils particuliers (Fig. 48 et 49) bien caractéristiques. L'origine et la forme en ont été décrites par de Bary<sup>2)</sup>, mais c'est Bokorny<sup>3)</sup> qui a pu démontrer qu'ils constituaient un caractère important pour la famille des *Myrsinacées*. Ces poils, vus de face, se présentent sous forme d'écussons

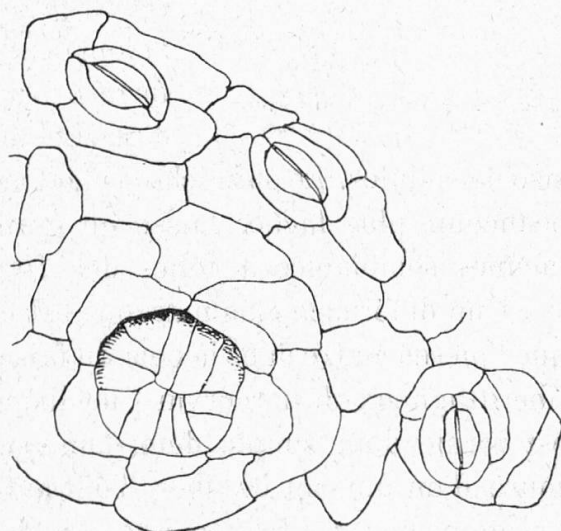


Fig. 48. Epiderme inférieur et poils de *Rapanea laetevirens*.

<sup>1)</sup> Mez, Engler's Pflanzenreich, IV, 236, p. 395.

<sup>2)</sup> De Bary, Vergleichende Anatomie, p. 219.

<sup>3)</sup> Bokorny, Flora, 1882, p. 373.



orbiculaires. La cellule primitive conique se divise en deux, en détachant une cellule pied, puis la supérieure se divise à son tour en 4, selon les

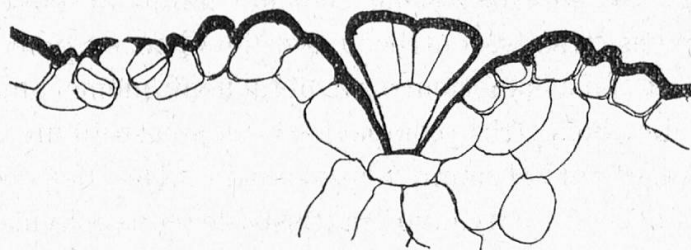


Fig. 49. Les mêmes en section transversale.

lois du cloisonnement, au moyen de parois perpendiculaires entre elles. Ces cellules se divisent ensuite en 2, 3 ou 4 cellules, selon le même mode. Dans les sections transversales de la feuille, ces poils apparaissent comme enfoncés. Ils ont la forme conique, et sont fixés par l'extrémité la plus étroite. Au point d'insertion l'épiderme s'invagine, de sorte que le haut du poil se trouve à peu près au même niveau que le reste des cellules.

Les cellules de l'épiderme supérieure sont assez uniformes, et leurs parois fortement ondulées.

Celles de l'épiderme inférieure sont au contraire souvent interrompues par de nombreux stomates, et des poils moins rares que sur l'épiderme supérieur. Les cellules stomatiques (Fig. 47) laissent un ostiole ovale, ouvert au premier plan par une fente étroite. Ils sont entourés de cellules en nombre variable de 3 à 5, généralement 4. La structure des stomates n'offre rien de particulièrement intéressant.

Quant au mésophylle (Fig. 50), il se compose d'une assise palissadique

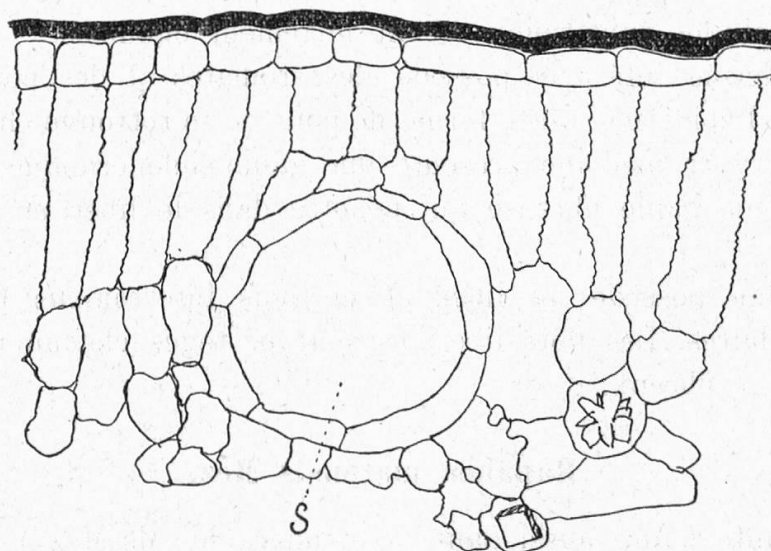


Fig. 50. Mésophylle avec poche sécrétrice de *Rapanea laetevirens*.

formée d'une seule rangée de cellules, à parois finement ondulées, puis d'un parenchyme qui n'est pas très fortement lacuneux.

Il est interrompu par de petites poches sécrétrices, d'origine schizogène. Les cristaux d'oxalate sont soit en mâcles, en oursins, soit en prismes.



Une particularité plus intéressante se trouve dans le faisceau de la *nervure médiane*. Il est entouré d'une gaine endodermique très bien marquée, en dedans de laquelle se trouve une seconde gaine fibreuse, qui se continue dans le bois par des través, entrecoupant le liber en une série de petits îlots. Du côté de la face supérieure se détachent même plusieurs îlots libériens adventifs. Le bois très compact se compose d'un anneau complet aplati dorsi-ventralement et muni d'une moelle. Des deux côtés supérieurs et inférieurs du faisceau se trouve un tissu de collenchyme assez fort. Ce tissu se rencontre en outre dans la partie marginale de la feuille, qui, amincie et incurvée, se trouverait, sans cela, fortement exposée à la dessiccation.

Il n'y a, comme c'est le plus souvent le cas, aucun parti à tirer de l'anatomie du *pétiole*. Sa structure beaucoup plus simple ne rappelle en rien celle de la *nervure médiane*, si ce n'est que le cylindre ligneux est entier.

Il n'y aurait guère moyen de confondre la structure de la *tige* des *Rapanea* avec celle des *Ilex*. Tout d'abord le périderme, qui se forme ici de bonne heure, est d'origine épidermique. La gaine péricyclique, tout d'abord continue dans les tiges jeunes, se fragmente dans les plus âgées.

Le bois se trouve aussi régulièrement interrompu par de forts rayons médullaires, qui se prolongent dans le liber en un parenchyme de dilatation. Chaque îlot de liber est entouré d'une gaine fibreuse qui forme extérieurement une sorte de calotte protectrice. Le bois est constitué par de gros éléments conducteurs (vaisseaux), entourés d'un tissu fibreux très compact; il est séparé du liber par une zone cambiale assez large.

En résumé voici ce qui caractérise cette plante:

1° Les feuilles entières, dépourvues de dents, sont ponctuées de poches sécrétrices.

2° Les cellules épidermiques sont fortement ondulées.

3° L'épiderme inférieur possède des stomates et des poils napiformes enfoncés dans l'épiderme. Cette forme de poils ne se retrouve chez aucun *Ilex*.

4° La *nervure médiane* présente une gaine endodermique bien marquée, et une deuxième gaine fibreuse qui pénètre dans le liber, en l'entrecoupant en îlots.

5° La tige possède un liber et un bois interrompus par de larges rayons médullaires. Les îlots libériens sont protégés chacun par un revêtement extérieur fibreux.

### ***Rapanea matensis* Mez.**

Cette plante figure aussi dans la monographie de Mez <sup>1)</sup>, comme espèce nouvelle. Elle se caractérise par des feuilles très grandes, coriaces, munies d'un pétiole (pouvant atteindre 1 cm de long et plus), oblongues-lancéolées, insensiblement atténuées à la base, et dépourvues de dents. Comme chez l'espèce précédente, il est aisé d'y déceler, au faible grossissement du mi-

<sup>1)</sup> Loc. cit. p. 391.

croscopie, des poches sécrétrices et des poils napiformes. Le limbe est généralement plus long que 10 cm, et peut atteindre 20 cm, sur une largeur variant de 3 cm à 6,5 cm. Par leur grandeur, ces feuilles ne peuvent être confondues avec celles de la *Yerba maté*.

La nervation offre quelques caractères importants, en ce sens qu'on remarque, à la marge tout d'abord, une fine nervure, longeant parallèlement à  $\frac{1}{2}$  à 1 mm du bord, puis une seconde nervure plus interne, parallèle à la précédente, et reliant toutes les nervures latérales. Je n'ai pas trouvé ce caractère dans les deux autres espèces.

Au point de vue anatomique la structure de la feuille rappelle beaucoup celle de *Rapanea laetevirens*. On y rencontre également ce mince épiderme à membrane externe très fortement cutinisée et épaissie; la même structure dans les stomates.

Le faisceau libéro-ligneux présente, à côté du liber normal circulaire de petits îlots du côté de la face supérieure. Le liber est à peine interrompu par des trabécules fibreuses, entourant un cylindre ligneux complet. Vis-à-vis des îlots de tubes criblés, se trouvent quelques éléments ligneux. L'assise palissadique est plus courte que dans l'espèce précédente, sans que cela soit un caractère de grande valeur. Par contre, le parenchyme lacuneux n'est pas serré comme précédemment, mais présente au contraire de très grandes lacunes. Les poches sécrétrices sont surtout répandues du côté de l'épiderme supérieur.

En résumé la feuille de *Rapanea matensis* rappelle dans les grandes lignes celle de l'espèce précédente. Elle en diffère :

- 1° Par la présence d'une nervure marginale, distante du bord de  $\frac{1}{2}$  à 1 mm.
- 2° Par la présence de petits faisceaux libéro-ligneux adventifs, à la partie supérieure de la nervure médiane.
- 3° Par son assise palissadique plus courte.
- 4° Les poches sécrétrices sont disposées surtout du côté de l'épiderme supérieur.

### ***Rapanea guyanensis* Aubl.**

Cette plante est répandue dans toute la région tropicale de l'Amérique, de la Floride au Rio Grande do Sul et dans la Bolivie, mais surtout dans la Guyane. Elle possède des feuilles à peu près de même forme que l'espèce précédente, également grandes, et mesurant, selon Mez, en moyenne 7 cm de long sur 3 cm de large. (Sur le spécimen de l'Herbier Hassler, jusqu'à 15 cm de long sur 4 cm de large.) Les nervures latérales s'anastomosent plus ou moins près de la marge.

Les caractères anatomiques permettent de distinguer cette espèce des deux précédentes. Tout d'abord, l'épiderme supérieur est dédoublé à droite et à gauche du faisceau de la nervure médiane; dans le reste de la feuille



il paraît dédoublé, mais il n'est que mucilagineux. L'épiderme inférieur se caractérise par la grandeur de ses cellules, de sorte que les cellules stomatiques semblent deux fois plus petites.

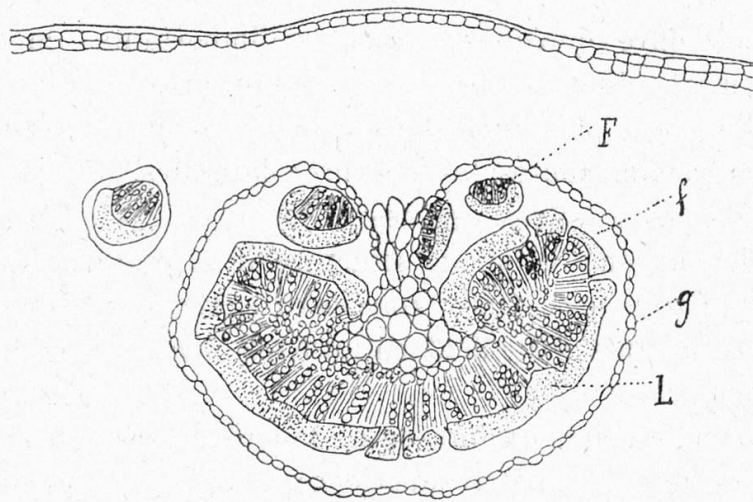


Fig. 51. Faisceaux de la nervure médiane de la feuille de *Rapanea guyanensis*.  
F = Faisceaux adventifs, L = Liber, f = fibres, g = gaine endodermique.

Quant au faisceau de la nervure médiane (Fig. 51), il présente le même caractère que précédemment, mais plus accentué. Le faisceau ligneux ne forme qu'un cylindre imparfait; c'est comme si le faisceau s'était incurvé sur lui-même sur les deux bords. Il est entouré d'un cylindre libérien, qui est également interrompu à la partie supérieure, à l'endroit où le bois fait défaut. Au-dessus, on remarque plusieurs faisceaux adventifs, qui se sont détachés et disposés en sens inverse des faisceaux qui leur sont immédiatement voisins. Ils prennent l'apparence de petits faisceaux de nervures secondaires, et ils ont comme eux leur liber tourné du côté inférieur, et leur bois du côté supérieur. Une gaine fibreuse, commune à tous ces tissus libéro-ligneux, entoure ceux-ci, et prend la forme d'un croissant dont les bords seraient fortement incurvés en dedans. Elle est entourée d'un endoderme qui s'arrête à l'endroit où les fibres font défaut. En cet endroit, qui est comme une moelle, le parenchyme est formé de très grandes cellules, laissant entre elles des méats triangulaires. On y rencontre fréquemment, ainsi que dans le parenchyme des alentours du faisceau, des cristaux d'oxalate en oursins, semblables à ceux que l'on trouve dans les deux autres espèces.

L'assise palissadique relativement courte, formée d'une seule couche de cellules, n'occupe guère que le  $\frac{1}{4}$  de l'épaisseur du mésophylle. Le parenchyme sous-jacent est très lacuneux, comme chez le *Rapanea matensis*.

En résumé, cette feuille, qui présente des poches sécrétrices, comme celles des deux espèces précédentes, s'en caractérise :

- 1° Par son épiderme supérieur dédoublé ou mucilagineux.
- 2° Par la grandeur de ses cellules de l'épiderme inférieur, deux fois plus grandes que les stomates.
- 3° Par l'assise palissadique très courte.



4° Enfin par la présence de faisceaux libéro-ligneux adventifs, situés au-dessus du faisceau médian, et disposés comme celui-ci (liber du côté inférieur et bois du côté supérieur).

### ***Symplocos lanceolata* (Mart.) A. DC.**

La famille des *Symplocacées*, que la plupart des auteurs placent à côté des *Ebénacées* et *Styracacées*, est représentée au Paraguay par le genre *Symplocos*, riche de 5 espèces, qui sont toutes des arbres ou des arbrisseaux habitant les buissons et les îlots de forêts des campos et les forêts rupestres.

Les feuilles du *Symplocos lanceolata* var. *rharnifolia*, comme nous le disent Chodat et Hassler<sup>1)</sup>, sont parfois mélangées à celles de l'*Ilex paraguariensis* dans la fabrication de la Yerba maté, mais, n'ayant ni l'arôme ni la saveur de celles-ci, cette substitution doit être considérée comme une falsification.

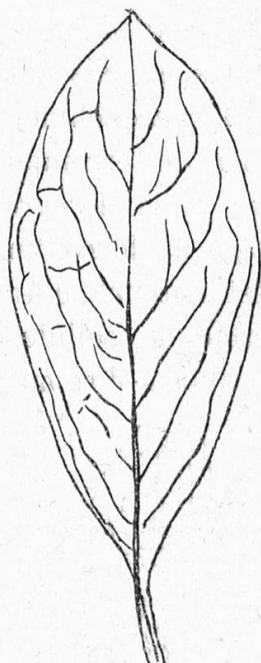


Fig. 52. Feuille de *Symplocos lanceolata*.  
Grandeur naturelle.)

La feuille entière (Fig. 52) ne saurait être confondue avec celle de l'*Ilex paraguariensis*. Sa couleur à l'état sec, est d'un vert jaunâtre éclatant, et cela s'explique par le fait que la plante renferme une matière colorante jaune. Le limbe coriace, généralement plus petit, mesure 5 à 6 cm de long sur 2,5 cm de large. La feuille oblongue, lancéolée, atténuée à la base en un pétiole court (1 cm), ne présente que rarement des dents; la nervure principale, également peu saillante sur les deux faces, donne à droite et à gauche des ramifications latérales, qui s'incurvent en s'anastomosant près de la marge. L'extrémité de la feuille se termine en pointe émoussée, ou présente une légère échancrure.

Vu de face, l'épiderme supérieur se présente sous forme de cellules polyédriques, à contours ondulés, dont les membranes séparatrices sont très inégalement épaissies. La surface présente des stries semblables à celles des *Ilex*, mais beaucoup moins serrées.

Quant à l'épiderme inférieur, il se caractérise par le grand nombre de ses stomates, et par le fait que ceux-ci sont toujours entourés de deux cellules compagnes. L'ostiole présente, au premier plan, une ouverture en fente très étroite, qui, plus profondément, devient plus courte et plus large.

Dans les sections transversales, l'épiderme, tant inférieur que supérieur, se caractérise par une cuticule épaisse et très fortement ondulée. Ce caractère est surtout très saillant en dessous de la nervure médiane (Fig. 53). En outre, la membrane péricleine externe est très épaisse, semi-gélifiée et occupe près des  $\frac{2}{3}$  de la cellule;

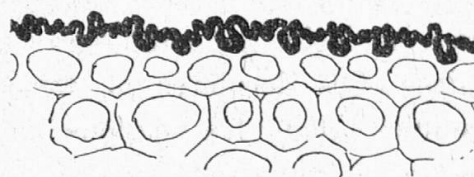


Fig. 53. Epiderme supérieur  
vis-à-vis de la nervure médiane.

<sup>1)</sup> Plantae Hasslerianae, 2<sup>e</sup> partie, p. 282—283.

on y constate de façon très nette des stries d'épaississement (Fig. 54). Quant aux *stomates*, ils sont situés très extérieurement, tout à fait à la surface. Chaque cellule (Fig. 55) se trouve surmontée d'une pointe de cutine, ce qui explique que, vu de face, l'ostiole semble très étroit extérieurement, tandis qu'il s'élargit immédiatement après. Les membranes péricleines des cellules stomatiques sont excessivement épaisses, surtout du côté inférieur. Les deux cellules annexes se prolongent quelque peu en dessous.

Le *parenchyme palissadique* est formé de deux assises, dont une externe, à cellules plus allongées, l'autre,

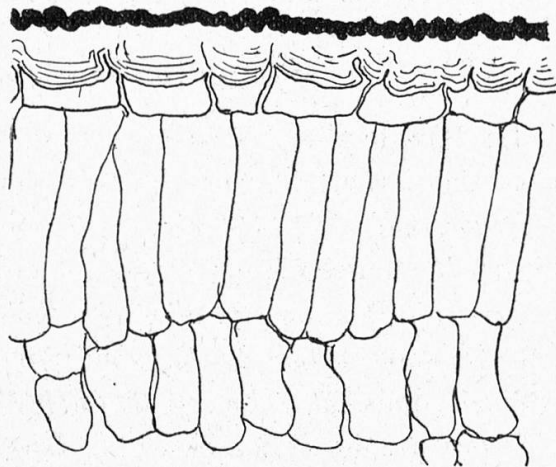


Fig. 54. Epiderme supérieur.



Fig. 55. Epiderme inférieur et stomates de *Symplocos lanceolata*.

interne, au contraire très courte; le reste du mésophylle est très compact, les cellules ne laissant entre elles que de petits méats. Ce parenchyme chlorophyllien se trouve brusquement interrompu en dessous et au-dessus du faisceau de la *nervure médiane*, pour donner place à un collenchyme. Le *faisceau ligneux* forme un demi-cercle plus compact à l'extérieur qu'à l'intérieur. Il est entouré d'un second anneau libérien, protégé lui-même par un demi-cercle de cellules fibreuses. Ces dernières se trouvent du reste aussi vis-à-vis, c'est-à-dire au-dessus du bois.

Il n'y a pas de caractère bien saillant dans le pétiole. Par contre l'anatomie de la *tige* est assez facile à distinguer de celle des *Ilex*. Déjà dans les branches de petit diamètre, on remarque un périderme d'origine hypodermique, tandis que ce tissu est rare chez les *Ilex*. La gaine péryclicque est représentée ici, non pas par un tissu continu et compact, mais par des îlots fibreux séparés. Le bois très serré est constitué en grande partie par des fibres (Fig. 57) très typiques. Elles sont rectangulaires en section transversale, aplaties dans le sens tangentiel, et à membranes excessivement épaissies, cellulósiques, tandis que la lamelle moyenne est lignifiée. De distance en distance se trouve un vaisseau plus gros, le plus souvent isolé, mais toujours en rapport avec des cellules de rayons médullaires. Ces dernières ne forment généralement qu'une ou deux séries de cellules. Dans les sections longitudinales tangentielles, les rayons médullaires se montrent très nombreux. Ils sont formés d'un petit nombre de cellules disposées en îlots courts. Les vaisseaux sont le plus souvent scalariformes; leurs ponctuations aréolées, allongées en boutonnières, sont exc-

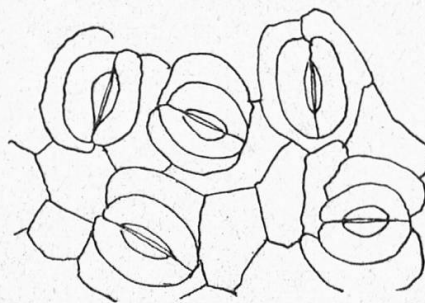


Fig. 56.  
Stomates vus de face.



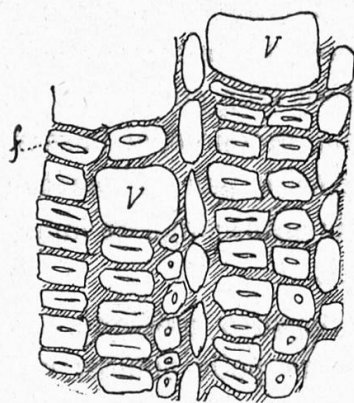


Fig. 57. Coupe dans le bois.  
V = vaisseaux, f = fibres.

sivement nombreuses et serrées. Ces vaisseaux caractérisent le bois des *Symplocos*.

Enfin la moelle présente, en section longitudinale, des cellules régulières carrées, à membranes plus épaissies que celles des *Ilex*.

En résumé le *Symplocos lanceolata* se caractérise :

1° Par ses feuilles très coriaces, jaunes, à limbe rarement denté.

2° L'épiderme supérieur, à membranes séparatrices ondulées, présente des stries à la surface. En section transversale, il présente une

membrane péricleine très épaisse, semi-gélifiée, occupant les  $\frac{2}{3}$  de la cellule.

3° Stomates très superficiels. La cuticule épaisse, très fortement ondulée, surtout vis-à-vis de la nervure médiane.

4° Parenchyme palissadique en deux séries de cellules, les externes plus longues, les internes plus courtes.

5° Faisceau libéro-ligneux de la nervure médiane en demi-cercle, présentant un demi-anneau de bois et un demi-anneau de liber.

6° Dans la tige, l'anneau fibreux péryclic est interrompu, et forme des îlots. Le bois très fibreux, à fibres caractéristiques ; vaisseaux scalariformes.

### Résumé et conclusions.

On ne doit considérer, pour le moment, comme maté non falsifié, que celui constitué exclusivement par les feuilles (mêlées aux tiges) de l'*Ilex paraguariensis* St Hilaire et ses variétés. Comme l'on a, au point de vue chimique, aucune donnée précise sur la composition des autres espèces du genre *Ilex*, que l'on introduit aussi dans ce thé, on devra considérer cette adjonction comme falsification. Au Paraguay, on utilise surtout la variété *genuina*, qui peut être considérée comme fournissant un maté de bonne qualité.

Les caractères anatomiques ne permettent pas toujours de distinguer nettement l'*Ilex paraguariensis* de ses diverses variétés. Il est pourtant des cas où cette distinction pourra se faire ; la variété *parvifolia*, par exemple, diffère de la variété *genuina* par la gaine du faisceau libéro-ligneux de la nervure médiane, qui est formée d'un mélange de fibres cellulosiques, à sections arrondies, et de fibres lignifiées, polyédriques.

Les *Ilex* présentent, comme caractère commun important, des stomates, dont la structure rappelle celle des *Buxacées* et des *Celastracées*, ce qui parlerait en faveur de l'affinité des *Aquifoliacées* et de ces deux autres familles.

En ce qui concerne les falsifications du maté, il sera facile de distinguer, par l'anatomie, l'*Ilex paraguariensis* et ses variétés, des 13 autres plantes étudiées.

1° Chez l'*Ilex affinis*, l'épiderme supérieur de la feuille est double, et il y a en outre des scléréides hypodermiques. Les membranes des cellules de l'épiderme inférieur sont fortement épaissies sur tout leur pourtour. Les fibres de la nervure médiane sont très épaisses, à section arrondie, et laissent entre elles des méats. Quant à la tige, elle se caractérise par l'apparition très précoce d'un périderme hypodermique, par un bois entrecoupé de larges rayons médullaires, et par la moelle moins développée.

2° L'*Ilex dumosa* se caractérise surtout par sa nervure médiane, qui est creusée à sa face supérieure d'un sillon, porteur de poils courts, unicellulaires; par ses cellules de l'épiderme supérieur, à contour ondulé, à membrane très épaisse, par la gaine fibreuse, formée de fibres cellulosiques arrondies, et laissant entre elles des méats.

3° L'*Ilex pubiflora* possède un limbe très coriace, à marges enroulées et dépourvues de dents. Les nervures saillantes inférieurement, sont couvertes de poils pluricellulaires. L'épiderme supérieur dédoublé possède de grandes cellules à mucilage. Il est très fortement papilleux vis-à-vis de la nervure médiane.

4° L'*Ilex caaguazuensis* présente beaucoup d'analogie avec l'espèce précédente. Il en diffère par ses poils plus longs et surtout plus nombreux.

5° Quant à l'*Ilex Aquifolium* de nos régions, il ne pourrait guère être substitué à l'*Ilex paraguariensis*. Il s'en distingue nettement par la présence, dans la marge, d'un faisceau de fibres qui fait défaut chez tous les *Ilex* américains examinés. L'épiderme supérieur est accompagné d'un hypoderme, qui devient plurisériel vers la marge. La gaine fibreuse n'est pas complète autour du faisceau de la nervure médiane. Enfin la tige forme très tardivement un périderme d'origine épidermique, tandis qu'il est d'origine hypodermique chez les autres *Ilex*.

6° *Villaresia congonha*, de la famille des Icacinacées, se distingue anatomiquement des *Ilex*, par son épiderme supérieur à périclinales externes, cellulosiques, présentant des invaginations. Les poils unicellulaires ont leur base enfoncée dans l'épiderme. Il y a fréquemment des domaties du côté de l'épiderme inférieur. Celui-ci est formé de cellules allongées, souvent cloisonnées. Dans la marge, on rencontre constamment un faisceau fibrovasculaire.

7° *Villaresia congonha* var. *pungens* ne diffère guère de la plante précédente. Les marges sont incurvées du côté de l'épiderme inférieur, les faisceaux de la nervure médiane plus forts.

8° *Rudgea myrsinifolia* (famille des Rubiacées) se caractérise par son limbe entier, dépourvu de dents, par l'épiderme sans poils, à cellules allongées correspondant à l'épaisseur de plusieurs cellules de l'assise palissadique. Cette dernière est, du reste, peu développée. Les domaties y sont rares.

9° Chez *Rudgea major*, les domaties sont très fréquentes. Le bois du faisceau de la nervure médiane est formé d'un simple demi-anneau, entouré



d'un anneau de liber. On distinguera cette espèce de la précédente, par la présence de scléréides arrondies, situées des deux côtés du faisceau médian. Les stomates des 3 espèces sont entourés de deux cellules annexes, de grandeur souvent inégale.

10° *Rapanea laetevirens* (famille des *Myrsinacées*) a des feuilles dépourvues de dents et ponctuées de poches sécrétrices. Les cellules épidermiques sont fortement ondulées, et portent des poils napiformes enfoncés qui ne se rencontrent jamais chez les *Ilex*. La nervure médiane est entourée d'une gaine endodermique bien marquée, le liber entrecoupé en îlots. Cette même disposition se retrouve dans le liber de la tige.

11° *Rapanea matensis* rappelle l'espèce précédente, mais en diffère par la présence d'une nervure marginale, distante du bord de un demi à un millimètre, et de faisceaux libéro-ligneux adventifs, situés à la partie supérieure de la nervure médiane; par l'assise palissadique plus courte, et enfin par le fait, que les poches sécrétrices sont disposées surtout du côté supérieur.

12° *Rapanea guayanensis* possède, comme les deux précédentes, des poches sécrétrices; il se caractérise par son épiderme supérieur dédoublé ou mucilagineux; par la grandeur de ses cellules épidermiques; enfin, par la présence de faisceaux libéro-ligneux adventifs, situés au-dessus du faisceau médian, et disposés comme lui (le liber du côté inférieur et le bois du côté supérieur).

13° *Symplocos lanceolata* (familles des *Symplocacées*) a des feuilles très coriaces, d'un jaune vif, rarement dentées. La membrane péricleine externe de l'épiderme supérieur est semi-gélifiée, et occupe les  $\frac{2}{3}$  de la cellule. La cuticule très fortement ondulée, surtout vis-à-vis de la nervure médiane; cette dernière possédant un faisceau en demi-cercle. Le parenchyme palissadique est en 2 séries de cellules, les externes plus longues, les internes plus courtes. Dans la tige, l'anneau fibreux pérycyclique est interrompu et forme des îlots. Le bois très fibreux a des fibres très caractéristiques.

Genève, le 15 novembre 1911.

INSTITUT BOTANIQUE DE L'UNIVERSITÉ DE GENÈVE.

## Bibliographie.

- Arata, P. N.*, Contr. al estud. del tanino conido en la yerba mate. Anal. Socied. Cient. Argent. III. Buenos Aires 1877.
- D'Arsonval et Couty*, De l'action du maté sur les gaz du sang. Compt. rend. Acad. des Sc. Paris 1881.
- Bertrand et Devuyt*, La composition chimique du maté du Brésil et de l'infusion de maté. Bull. Sc. pharm. 1910, XVII, p. 249.
- v. Bibra*, Die narkotischen Genussmittel und der Mensch. Nürnberg 1855.
- Brill*, Das Kaffein in chemischer, physiologischer und therapeutischer Hinsicht. Inaug.-Diss. Marburg 1862.
- Brown*, Paraguay-Tee (Bullet. of miscellan. information. Royal Garden Kew). DC.
- Cador*, Anatomische Untersuchung der Mate-Blätter unter Berücksichtigung ihres Gehaltes an Tein. Bot. Centralblatt, Bd. 84, 1900, p. 241.
- Chodat*, Bull. Soc. botan. Suisse, Fasc. XII, 1902, p. 38.
- Corrado, J.*, Contribucion al estudio de la Yerba maté. Trabajos del Museo de Farmacologia de la Facultad de Ciencias medicas de Buenos-Aires, n° 20, 1908.
- Collin, Fr.*, Etude anatomique sur les feuilles de l'Ilex paraguayensis. Journ. de Pharm. et Chim. Paris 1891, p. 337—343.
- Das Land*, III. Jahrg. 1895.
- Debierre*, Essai sur l'action physiologique du maté. Nouv. remèdes. Paris 1886.
- Demersey, A.*, Etude économique sur le maté. Paris 1867.
- Deutsche Kolonialzeitung*, 1889, n° 29, S. G.
- Deutsches Kolonialblatt*, IV. Jahrgang, 1893, S. G.
- Doublet, R. N. A.*, Le maté. Thèse. Paris 1885.
- Dupasquier*, Beiträge zur Kenntnis des Thees. In.-Diss. Zurich 1908.
- Endler*, in Illustr. Landwirtschaftl. Zeitung, 1895.
- Engler und Prantl*, Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihrer Gattungen und wichtigen Arten etc. Leipzig 1887.
- Epery, R. P.*, Essai sur le maté. Thèse. Paris 1883.
- Ferreira de Amaral e Silva*, La Yerba Mate, etc. Revista chilena de historia natural. Tomo VI, 1902, p. 232.
- v. Fischer-Treuenfeld*, Der Paraguay-Tee. Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik, Jahrg. XXIII, Heft 5.
- Fremy, M.*, Encyclopédie clinique, XXXIV, Paris 1888.
- Gallardo, C. R.*, La industria Yerbatera en Misiones. Buenos-Aires 1898.
- Goris et Fluteaux*, Bull. des Sc. pharmacologiques, n° 10, octobre 1910, p. 612.
- Görte, O.*, Dissertation. Erlangen 1902.
- Görter*, Beiträge zur Kenntnis des Kaffees. Lieb. Ann. 358, 1907, 327, 359, 1908, 217, 372, 1910, 237.
- Guérin*, Sur la tige et feuilles des Dipterocarpees. Bull. Soc. bot. Fr. 1907, p. 43.



- Hanauseek*, Die Nahrungs- und Genussmittel aus dem Pflanzenreiche. Kassel 1884.
- Hassler*, Bull. Herb. Boissier, seconde série, 1903, n° 3, p. 257—258.
- Heuzé, G.*, Les plantes industrielles. IV. Paris 1895.
- Jumelle, H.*, Les cultures coloniales. Plantes industrielles et médicinales. Paris 1901.
- Jürgens*, Ueber Kultur und Gewinnung des Maté. Notizblatt des k. botanischen Gartens in Berlin, Bd. II, 1897, p. 1—9.
- Kärger*, Brasilianische Wirtschaftsbilder. Erlebnisse und Forschungen. Berlin 1889.
- Kohlstock*, in Deutsches Kolonialblatt, IV. Jahrg. 1893.
- König, J.*, Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel.
- Kooker-Will*, 1842. Journ. of Bot. I. 30.
- Kunz-Krause*, Beiträge zur Kenntnis des Ilex paraguariensis (Mate) und ihrer chemischen Bestandteile. Archiv der Pharmacie, 1893, p. 613 bis 640.
- Kyle, J. J.*, Yerba mate. La yerba da Caa Guazu. Ann. Soc. Cient. Arg ; III, 1877.
- Lamas, A.*, Collección de obras. Documentos y Noticias, 1ª e 2ª serie, Buenos-Aires 1882.
- Lenoble*, De la Yerba maté du Paraguay. Journal de Pharmacie, 3ª série, Vol. XVIII, 1850, p. 199.
- Lequizamon*, Yerba mate. Observaciones sobre su cultivo y sus usos. Tesis de doctorado. Buenos-Aires 1877.
- Loesener*, Beiträge zur Kenntnis der Mate-Pflanzen. Ber. der Deutschen Pharm. Gesellschaft, Jahrg. VI, 1896.
- Ueber Mate- oder Paraguay-Thee. Abhandl. des Bot.-Vereins der Provinz Brandenburg, Bd. 39, p. 68.
  - Monographia Aquifoliacearum. Nova Acta. Abh. der Kaiserl. Leopold-Carolin-Akademie, Bd. 71, Part. I, 568, S. Halle 1901.
  - id. Vol. 89, 1908, pag. 250.
- Machon*, Bull. de la Soc. Vaudoise des Sc. Nat., 4ª série, V. XL, n° 151.
- Macquaire, P.*, Le Maté. Sa constitution, sa composition chimique et ses propriétés physiologiques. Paris 1896.
- Maerky*, Le Maté, Causerie hygiénique. Echo des Alpes, n° 9, 1908, p. 364.
- Mantegazza*, La Yerba mate. Rev. med. quir. Buenos-Aires 1871—1872.
- Martin de Moussy*, Description géographique et statistique de la Confédération Argentine, I, Paris 1860.
- Marraud*, Aliments d'épargne. Paris 1870.
- Moeller*, Mikroskopie der Nahrungs- und Genussmittel aus dem Pflanzenreiche. Berlin 1886.
- Pharmakognost. Atlas, Berlin 1892, Tab. 31.
- Molisch*, Grundriss einer Histochemie der pflanzlichen Genussmittel. Jena 1891.
- Moreau de Tours*, Le Maté. Etude hist. chim. et physiologique. Paris 1904.

- Münter*, Ueber Mate und die Mate-Pflanzen Süd-Amerikas. Mitt. aus d. naturwissenschaftl. Vereine von Neuvorspommern und Rügen, 4. Jahrg., Berlin 1883.
- Neger et Vanino*, Der Paraguay-Thee. Stuttgart 1903.
- Neumann*, Ueber Paraguay-Thee. Paraguay-Rundschau, 1896.
- Peckolt*, Mate. Paraguay-Thee. Zeitschrift des allgem. österr. Apotheker-Vereins, 1882.
- Peckolt*, Analyses de materia Medica Brasileira. Rio de Janeiro 1868.
- Polenke et Busse*, Beiträge zur Kenntnis der Matésorten des Handels. Arb. aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte, Vol. XV, p. 171—177, 1899.
- Polstorff*, Ueber das Vorkommen von Betainen und von Cholin in Coffein und Theobromin enthaltenden Drogen. Festschrift Otto Wallach, Göttingen 1909.
- Queirel, J.*, Misiones. Buenos-Aires 1897.
- Reissek*, Ilicaceae in Flora brasiliensis, XI, 1.
- Rochleder*, Die Genussmittel und Gewürze. Wien 1852.
- Ruoss*, Bull. de la Société Chim. de Paris XXXII, p. 431, 1904.
- Schwacke*, Ein Ausflug nach der Serra di Caparao (Staat Minas, Brasilien). Engler's Bot. Jahrb., Bd. XII, 1890. Beiblatt 28, p. 4—10.
- Siedler*, Zur Einführung des Paraguay-Thees. Ber. d. Deutschen Pharm. Gesellschaft, 1898, Heft 8, p. 328—347.
- Solereder*, Systematische Anatomie der Dicotyledonen, p. 237.
- Spengazzini, C.*, Hongos de la Yerba mate. Anal. del Museo Nacional de Buenos-Aires, XVII, ser. 3ª, t. X, p. 111—141, 1908.
- Stenhouse*, Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. 45 und 46.
- Thévenard, M.*, Recherches histologiques sur les Ilicacées. Thèse. Ecole de Pharm. Paris, IV, 1906.
- Tiesenhausen, M. de*, Bull. Herb. Boissier, 2<sup>e</sup> série, 1908, p. 522.
- Trommsdorff*, Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. 18.
- Tschirch*, Atlas, 1900.
- Handbuch der Pharmacognosie, p. 209, fig. 285 et 286.
- Villiers et E. Collin*, Falsifications des subst. aliment. Paris 1898.
- Walle Paul*, Dans les Hervaes du Parana. Bull. Soc. géog. commerciale. Paris, Tome XXI, n° 12.
- Wieler*, Kaffee, Thee, Kakao und die übrigen narkotischen Aufgussgetränke. Verlag Teubner, Leipzig.