

Anatomische Studien über die Früchte der Anacardiaceen-Gattungen *Mauria* und *Euroschinus*.

Von

Th. Herzog, Zürich.

Mit 10 Abbildungen im Text.

Die interessanten Strukturverhältnisse, welche bei einer Untersuchung der Früchte von *Mauria boliviana* zu Tage traten, veranlaßten mich, den Fruchtbau der übrigen Arten der Gattung und der, wie es schien, nächst verwandten Gattung *Euroschinus* eingehender zu studieren.

Obwohl schon die kurzen Angaben in Engler und Prantls Natürl. Pflanzenfamilien die bestehenden Unterschiede zwischen den beiden Gattungen zum guten Teil hervorheben, so wird es doch nützlich sein, auch auf die feineren Strukturverschiedenheiten näher einzutreten. Die a. a. O. abgebildete Frucht von *Euroschinus obtusifolius* gleicht nämlich den Früchten von *Mauria* bis auf die Anheftungsstelle des Samens und die Richtung des Stämmchens so sehr, daß man wenigstens in der Fruchthülle eine völlige Übereinstimmung vermuten könnte.

Die auf die Früchte bezügliche Beschreibung bei Engler und Prantl lautet:

„*Euroschinus*. Steinfrucht fleischig, zusammengedrückt eiförmig, mit seitwärts am Scheitel stehenden Griffelrudiment, harzreich, mit dünnem, krustigem Endocarp. Keimling mit sehr dünnen, flachen Keimblättern und nach oben gewendetem, nicht anliegendem, gegen den Nabel hingekehrtem Stämmchen.

Mauria. Steinfrucht zusammengedrückt, mit dünnem, pergamentartigem Endocarp. Samen seitlich ansitzend, zusammengedrückt, wie die vorigen ohne Nährgewebe. Keimling mit dünnen, flachen Keimblättern und kurzem, zurückgebogenem Stämmchen.“

Formell ist es wohl richtig, die Früchte von *Mauria* als Steinfrüchte zu bezeichnen, doch kann dieser Terminus leicht eine

falsche Vorstellung erzeugen. So sehr die Bezeichnung bei *Euroschinus* am Platze ist, wo ein dickes, wohl differenziertes, in einem Fall (*E. falcatus*) sogar steinhartes Endocarp den Samen umhüllt, so wenig anschaulich wirkt dieselbe bei *Mauria*, wo die Fruchthülle lediglich einen fleischigen Sack darstellt, dessen innerste Zellschicht man zwar wohl als Endocarp ansprechen kann, die aber als ein sehr flaches Pflasterepithel untrennbar mit dem Mesocarp verwachsen ist und nie etwa als Steinkern von der fleischigen Hülle des Exo- und Mesocarps unterscheidbar wird.

Über die Anheftung des Samens kann ich mich kurz halten. Während derselbe bei *Euroschinus* direkt von dem Scheitel des Fruchtfaches herabhängt, ist er bei *Mauria* seitlich vom Scheitel angeheftet, doch verläuft der Funiculus als abgeflachtes, bandartiges Gebilde noch bis unter den Scheitel, um dann umzubiegen und den Samen in die gleiche Lage wie bei *Euroschinus* zu bringen. (Fig. 1, 2 und 3.)

Dagegen muß ich bei dem Bau der Fruchthülle etwas länger verweilen. Betrachten wir zunächst die Verhältnisse bei der Gattung *Mauria*, deren sämtliche untersuchte Arten bis auf ganz

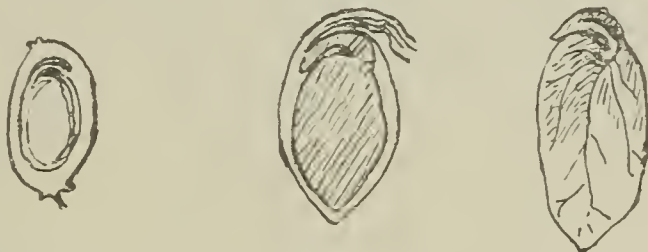


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 1. Längsschnitt durch eine reife Frucht von *Mauria boliviana*, nat. Größe.

Fig. 2. Samen von *M. boliviana*, dreimal vergrößert.

Fig. 3. Keimling von *M. boliviana*, viermal vergrößert.

unwesentliche Kleinigkeiten in den Früchten vollkommen miteinander übereinstimmen. Die Frucht der *Mauria*-arten ist stets schief verkehrt eiförmig und seitlich etwas zusammengedrückt; durch die asymmetrische Ausbildung derselben erscheint der undeutlich dreiköpfige Griffel wie bei *Euroschinus* seitwärts vom Scheitel verschoben. In frischem und reifem Zustande sind die Früchte der *Mauria boliviana* — der einzigen Art, die ich am Standort gesehen habe — matt topasgelb und opalisierend durchscheinend, aber wenig glänzend. Schneidet man eine solche fleischig-weiche Frucht durch, so zeigt sich die ganze Wandung äußerst reich an einem gelben, dickflüssig-harzigen Sekret, das einen überaus charakteristischen penetranten Geruch ausströmt. Denselben Geruch findet man völlig übereinstimmend auch bei den anderen Arten, z. B. *M. Birringo*, *heterophylla*, *sub serrata* und *aurantiodora*, selbst an alten Herbarexemplaren, wie sie mir von diesen zur Untersuchung vorlagen. Das Vorkommen des Harzes ist bei allen Arten an ein mehrschichtiges Parenchymgewebe gebunden; dasselbe liegt peripher in der Fruchtwand und wird nur von einer einschichtigen Epidermis mit stark verdickten Außen-

wänden bedeckt. Das Sekret füllt in goldgelben Tropfen oder Klumpen beinahe das ganze Lumen der annähernd isodiametrischen etwas dickwandigen Zellen aus.

Nach einwärts folgen darauf dünnwandigere, tangential etwas abgeplattete Zellen, die man als Beginn des Mesocarps ansehen kann. Diese enthalten kein Harz, sind aber bei dem meisten Herbarmaterial von Gerbstoff erfüllt. Das Mesocarp ist nun bei *Mauria* sehr eigenartig und charakteristisch ausgebildet; dasselbe wird nämlich von gangartigen Hohlräumen durchsetzt, die in der Längsrichtung durch Leisten voneinander geschieden sind. Auf

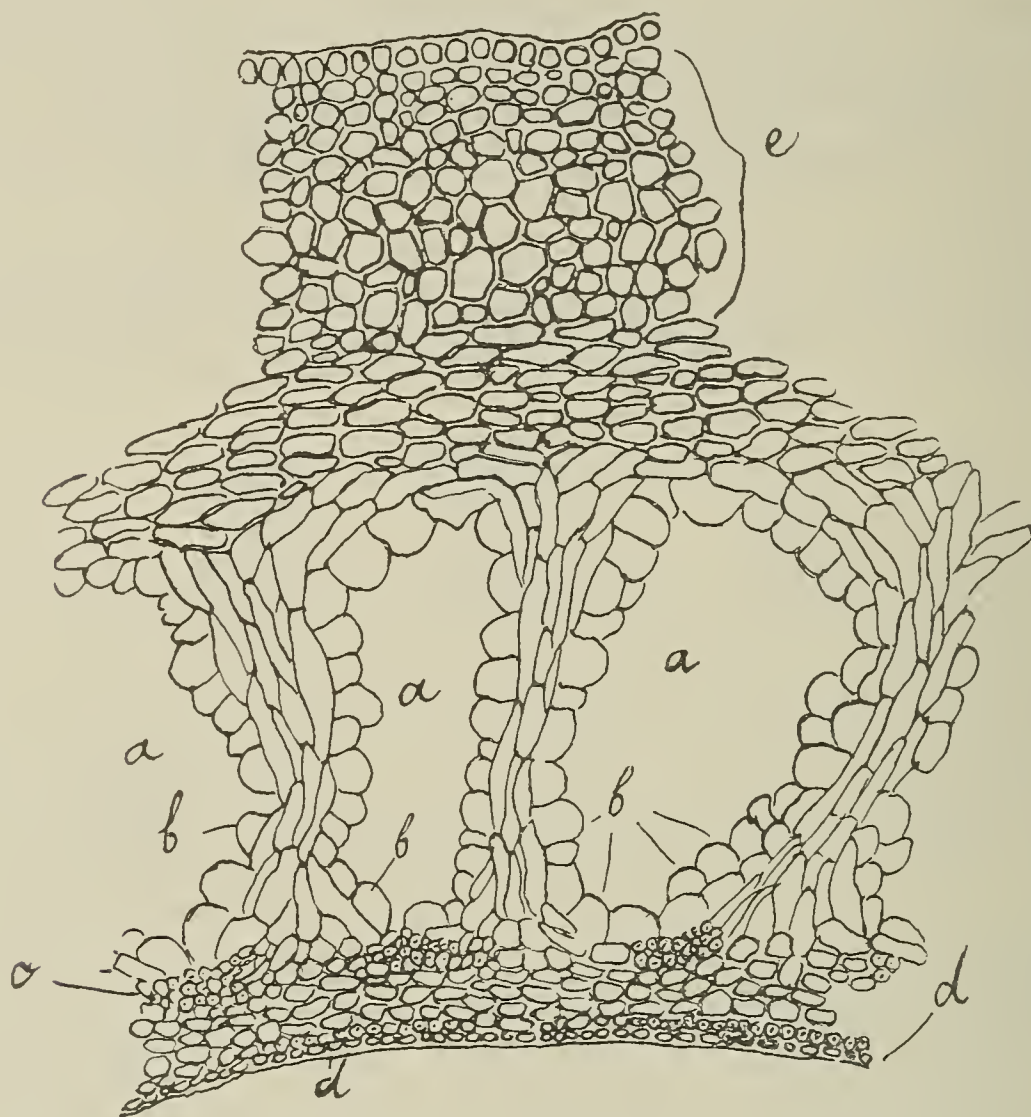


Fig. 4. Querschnitt durch das Pericarp von *Mauria boliviana*.

a Gänge im Mesocarp; b Schleimzellen; c Gefäßbündel; d Endocarp;
e Sekretführende Schichten.

Querschnitten zeigen sich diese Hohlräume als weite, etwa ovale, im Radialdurchmesser gestreckte Fenster, zwischen denen sich — ebenfalls in radialer Richtung — die Trennungsleisten brückenartig ausspannen. In der Regel bildet diese Kammerzone einen einfachen Kreis; nur wo die Gewebeleisten nicht genau in der Längsrichtung verlaufen und dann zuweilen sich teilen und miteinander anastomosieren, trifft man selten in radialer Richtung noch einen Gang eingeschaltet. Die Leisten, die sich übrigens auch von innen gesehen durch das zarte glatte Endocarp hindurch gut ausprägen, bestehen aus radialgestreckten, lockeren Zellen, zwischen welchen hier und da einige dünne Bastfaserelemente und

Gefäße verlaufen. Dieselben stammen aus der die Kammer nach innen begrenzenden Schicht des Mesocarps, wo sie zu Bündeln vereinigt meist in den Zwischenräumen zwischen den Leisten verlaufen und nach diesen hin zuweilen kleine Zweige aussenden. (Fig. 4.) Das eigentümlichste an diesen Hohlräumen ist jedoch das ihre Wände auskleidende Epithel. Es besteht aus großen, äußerst dünnwandigen, blasenförmigen Zellen, die, wie Perlen nebeneinander gesetzt, sich an den Seitenwänden gegenseitig abplatteten, mit der freien Wand jedoch völlig rund gewölbt in den Hohlraum vortreten. Ihr Inhalt erwies sich nach seinem physikalischen Verhalten als ein stark quellbarer Schleim. An trockenen, nicht zu dünnen Schnitten ließ er sich als krümelige Masse in den Zellen nachweisen. Bei Zutritt von Wasser quoll er jedoch stark auf und bewirkte eine Prallspannung der Blasenwände, aber ohne daß dabei die krümelige Masse ganz verschwand. Ein Rest derselben ist weniger quellbar und bleibt nahezu unverändert. Auf Wasser-

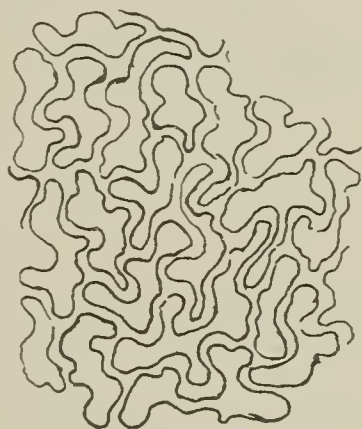


Fig. 5. Flächenansicht der Endocarpzellen von *Mauria heterophylla*.

entzug durch Zusatz von Alkohol reagierte der Schleim sofort durch Ausscheidung von krümeligen Körnchen. Ob diese Zellen als Wasserspeicher funktionieren, läßt sich nicht mit Sicherheit entscheiden, obwohl es sehr wahrscheinlich ist. Die Hohlräume dürften, wie ich später ausführen werde, lediglich umgewandelte und erweiterte Sekretgänge sein. Eine Verbindung derselben mit der Oberfläche, die etwa das Eindringen von Wasser gestatten würde, konnte ich nicht nachweisen. Sie scheinen auch keine Luft zu enthalten; denn lufthaltiges Gewebe pflegt in der Durchsicht dunkel zu wirken, während die Fruchthülle bei *Mauria* deutlich durchscheinend ist. Auf diese Eigenschaft komme ich aber noch später zu sprechen.

Die das Gangsystem nach innen begrenzenden Schichten des Mesocarps bestehen wieder aus mehr oder weniger parenchymatischen Zellen und werden unter dem „Endocarp“ von Bastfaserbändern versteift. Das „Endocarp“ selbst besteht, wie schon erwähnt, nur aus einer einzigen Lage von abgeplatteten Zellen, die ein eigentliches Pflasterepithel bilden. Die Form dieser Zellen ist bei den verschiedenen Arten verschieden. Oft treten, wie bei *M. boliviana*

und *Birringo* in der Flächenansicht die Seitenwände nur wenig hervor, so daß die ganze Oberfläche wie aus einem Guß zu bestehen scheint. Bei *M. heterophylla* dagegen läßt sich das aus Zellen mit stark hin- und hergebogenen, verdickten Wänden gebildete Mosaik deutlich erkennen (Fig. 5). Bei dieser letzteren scheinen die Endodermiszellen auch Schleim zu führen. Sowohl auf Quer- als auf Flächenschnitten konnte ich hier eine bei Wasserzusatz wasserhell quellende und rasch zerfließende Substanz beobachten, die in den unverletzten Zellen als eine Anhäufung von kleinen Körnchen erschien. An den Schnittträndern aus verletzten Zellen austretende Körnchen wurden im Wasser völlig durchsichtig und nahmen an Umfang etwas zu, doch sah ich sie nie völlig zerfließen; dagegen konnte ich wahrnehmen, wie eine von ihnen abfließende wasserhelle Substanz sich ringsum ausbreitete, sich mit dem Wasser vermengte und spurlos darin aufging. Obwohl bei *M. boliviana* und *Birringo* ebenfalls ein krümeliger Inhalt der Endodermzellen vorhanden zu sein scheint, gelang es mir doch nicht, hier auch eine quellbare Substanz nachzuweisen. Vielleicht ist ihre Quellbarkeit geringer als bei *M. heterophylla* und war möglicherweise auch durch den Zustand des getrockneten Materials beeinflusst.

Wenden wir uns danach zu der Gattung *Euroschinus*. Hier ist der Fruchtbau nicht so gleichartig wie bei *Mauria*. Wenn aber auch im einzelnen, besonders im Mesocarp Unterschiede zwischen den Arten zu bestehen scheinen, so besitzen sie doch auch ein allen Gemeinsames, nämlich die Struktur des Endocarps, das sich hier überall scharf differenziert vom Mesocarp abhebt und unverkennbar die Rolle einer mechanisch wirksamen Schutzschicht übernommen hat. Das letztere läßt sich wenigstens mit Bestimmtheit von *E. obtusifolius* und *falcatus* behaupten, während bei *E. verrucosus*, dessen reife Frucht zwar allem Anschein nach dieselben Verhältnisse zeigen dürfte, in den untersuchten, noch nicht vollreifen Früchten nur Andeutungen davon zu sehen waren.

Vielleicht lassen sich auch die im Mesocarp beobachteten Unterschiede auf verschiedene Reife- und Erhaltungszustände des untersuchten Materials zurückführen, so daß also auch die Gattung *Euroschinus* einheitlicher gestaltet wäre, als es zunächst den Anschein hatte. (Fig. 6 und 7.)

Im Prinzip ist das Mesocarp demjenigen von *Mauria* sehr ähnlich; auch bei *Euroschinus* ist es von jenen gangartigen Hohlräumen in der Längsrichtung durchzogen, doch sind diese im Querschnitt als rundliche oder tangential etwas gestreckte Fenster erscheinenden Gänge nicht auf einen einzigen Kreis beschränkt, sondern sind in wenigstens zwei Kreisen angeordnet oder unregelmäßig, aber sehr zahlreich durchs Mesocarp verteilt. Es mag dies aus dem beigegebenen Schema von *E. verrucosus* deutlich werden. Bei *E. falcatus*, der, nach der steinigen Ausbildung seines Endocarps zu schließen, die reifsten Früchte besaß, gelang es mir nicht, diese Hohlräume nachzuweisen. Hier klappte zwischen dem Endocarp und dem Pericarp eine breite Lücke, so daß also das steinige Endocarp vom Pericarp völlig losgelöst war. Ich halte wohl für

möglich, daß diese Loslösung durch Zerstörung des lacunösen Mesocarps zustande gekommen war, obwohl ich nirgends Reste desselben beobachten konnte. Immerhin war die Begrenzung des Pericarps gegen innen nicht scharf; es ging vielmehr in ein unregelmäßig zerrissenes Gewebe über. Die Möglichkeit eines Vorhandenseins der bei den beiden andern Arten nachgewiesenen Gänge ist also auch hier noch offen.

Bei *E. verrucosus*, dessen jugendliche Früchte eine Untersuchung des Mesocarps am meisten begünstigten, war das die Gänge auskleidende Epithel sehr deutlich zu beobachten und zeigte hier, wie auch bei *E. obtusifolius*, in der Form der Zellen deut-

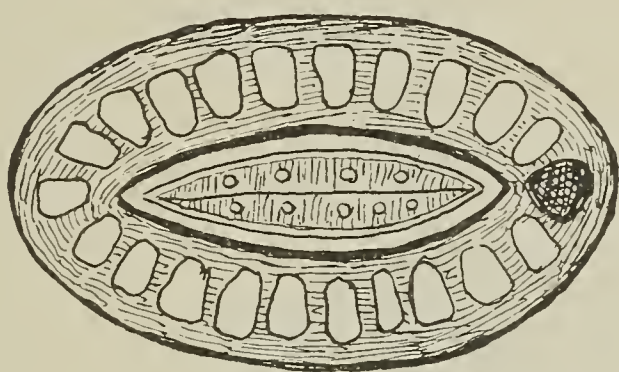


Fig. 6. Schematischer Querschnitt durch eine Frucht von *M. boliviana*.

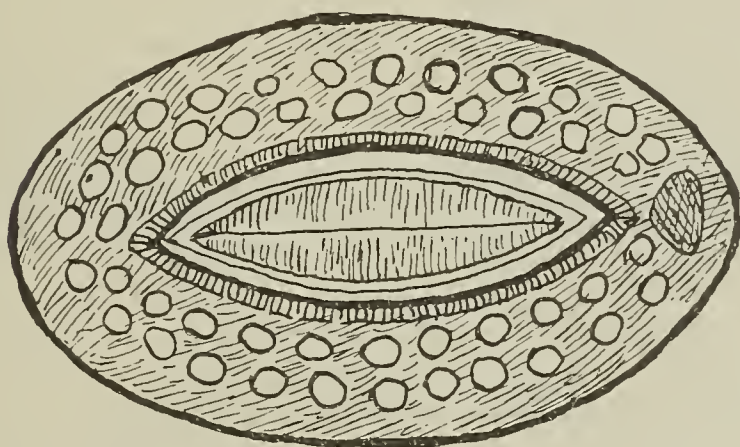


Fig. 7. Schematischer Querschnitt durch eine Frucht von *Euroschinus verrucosus*.

liche Übereinstimmung mit den Blasenellen von *Mauria*. Ihr Inhalt unterscheidet sie jedoch ganz wesentlich von jenen. Während bei *Mauria*, wie erwähnt, ein echtes Schleimepithel vorliegt, sind die Wandungszellen der Hohlräume von *Euroschinus verrucosus* mit einem gelben, harzigen, in Alkohol teilweise löslichen Sekret gefüllt. Bei *E. obtusifolius* konnte ich über die Natur des Sekrets keine Sicherheit erlangen, da die Epithelzellen dort größtenteils zerstört waren.

Wenn wir dieses verschiedene Verhalten der beiden Gattungen entwicklungsgeschichtlich zu deuten versuchen, so dürfen wir wohl die Annahme machen, daß *Mauria* einen neueren Typus gegenüber *Euroschinus* darstellt, ohne deshalb einen phylogenetischen Zusammenhang zwischen beiden konstruieren zu wollen. Da das

Pericarp aus umgewandelten Blattorganen besteht, so wird es ohne weiteres erlaubt sein, die bei *Euroschinus* auftretenden Hohlräume mit harzerfülltem Epithel als den Sekretgängen der Laubblätter homologe Gebilde aufzufassen. Letztere sind ja für die Anacardiaceen sehr charakteristisch. Bei *Mauria* hätte sich dann ein Funktionswechsel insofern eingestellt, als die Harzabsonderung in die äußeren Parenchymschichten des Pericarps verlegt wurde, während das Epithel der Gänge zur Schleimbildung überging. Vom Nützlichkeitsstandpunkt betrachtet jedenfalls eine Vervollkommnung, aber auch rein konstruktiv eine organische Fortentwicklung! Die Vor-

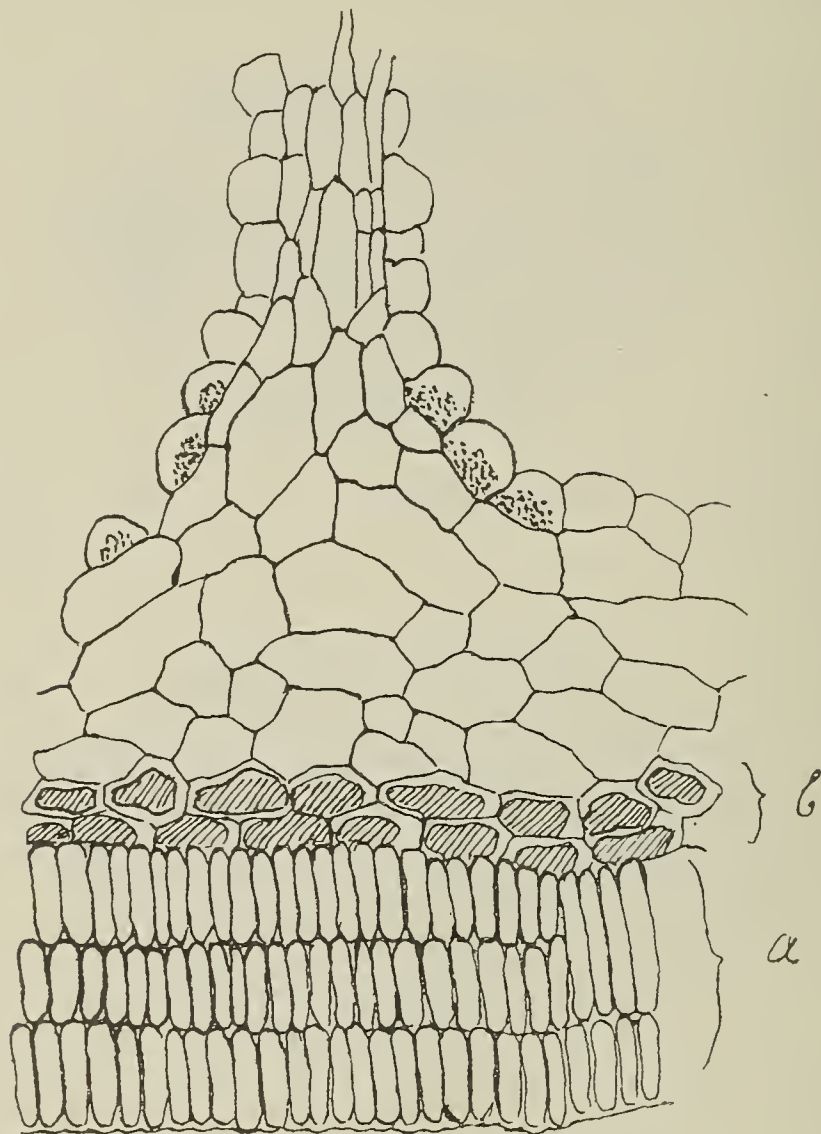


Fig. 8. Endocarp und ein Teil des Mesocarps von *Euroschinus obtusifolius*.
a Endocarp, b Zellen mit Gerbstoffinhalt.

richtungen, die *Euroschinus* mit seinem von Harzgängen durchzogenen Mesocarp und dem dicken Endocarp zum Schutz des zarten Embryos trifft, werden bei *Mauria* durch gleichwertige Konstruktionen ersetzt, jedoch mit einem für den Embryo sehr wesentlichen Fortschritt, nämlich der erhöhten Durchsichtigkeit des Pericarps. Ich verschiebe die Besprechung dieser Eigenschaft auf den Schluß und wende mich wieder dem Bau der Fruchthülle von *Euroschinus* zu.

Wir gelangen zum Endocarp (Fig. 8 u. 9). Durch dieses unterscheiden sich die Früchte von *Euroschinus* von denen der Gattung *Mauria* am meisten. Ich muß von den Verhältnissen bei *E. verrucosus* absehen, wo ich das Endocarp in noch unfertigem Zustande antraf,

und schildere daher nur die beiden anderen untersuchten Arten. Sowohl bei *E. obtusifolius* als bei *E. falcatus* besteht das Endocarp aus drei, durch deutliche Grenzlinien gegeneinander abgehobenen Schichten von stäbchenförmigen, in radialer Richtung orientierten, äußerst stark fast bis zum Schwund des Lumens verdickten Zellen. Daraus resultiert ein sehr festes, knorpeliges bis steinhartes Gewebe. Im Querschnitt zeigen diese Stabzellen eine meist sechseckige Gestalt, so daß die einzelne Zelle ein langgestrecktes sechseckiges Prisma darstellt. Bei *E. obtusifolius* sind alle drei Schichten durchaus gleichwertig ausgebildet, hier und da gehen auf kurze Strecken die drei Schichten unter Streckung der Elemente der mittleren Zellage in zwei Schichten über, ohne daß aber die Gesamtdicke des Endocarps an diesen Stellen eine wesentliche Einbuße



Fig. 9.

Querschnitt durch die Prismenzellen des Endocarps von *Euroschinus obtusifolius*.

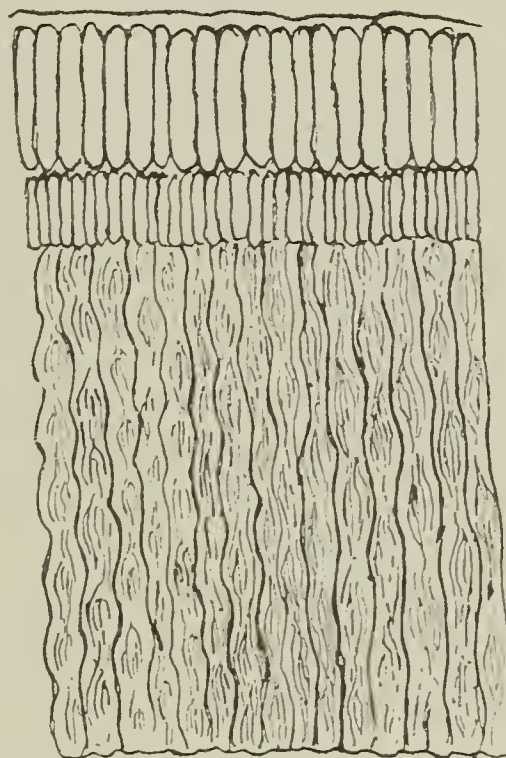


Fig. 10.

Querschnitt durch das Endocarp von *E. falcatus*.

erlitte. Sonst aber ist das Endocarp hier sehr gleichartig gebaut. Bei *E. falcatus* kommt es dagegen zu einer deutlichen Differenzierung der drei Schichten (Fig. 10). Die äußerste Schicht unterscheidet sich von der bei *E. obtusifolius* in keiner Weise, die mittlere hebt sich aber durch Verkürzung ihrer Zellen und Gerbstoffgehalt als schmales, dunkles Band von den beiden anderen Schichten deutlich ab. Am stärksten ist jedoch die innerste Schicht verändert. Dieselbe übertrifft an Mächtigkeit die beiden äußeren zusammen genommen noch ganz bedeutend. Ihre Zellelemente sind auf höchst eigenartige Weise durch wiederholte seichte Einschnürungen zu bisquitförmigen Stäben umgeformt, die infolgedessen unzertrennbar zu einer steinharten Schicht zusammengefügt werden. Zur Erläuterung der Einzelheiten kann auf die beigegebene Textfigur hingewiesen werden (Fig. 10).

Es wäre zum Schluß noch, so weit als möglich, auf den Samen

und seine biologischen Eigentümlichkeiten kurz einzugehen. Bei beiden Gattungen fehlt dem Samen ein Nährgewebe vollständig. Öffnen wir eine reife Frucht von *M. boliviana*, so finden wir in der häutigen Testa wie in einem Täschchen eingeschlossen einen jungen Keimling mit flachen Keimblättern. Diese sind schon in der geschlossenen Frucht rein grün, vermögen also zu assimilieren, d. h. der Keimling führt noch im Samen eingeschlossen ein selbständiges Leben; er liegt vollständig frei in der Samenhülle und wächst aus eigener Kraft so weit heran, bis er die Samentasche vollkommen ausfüllt. Hierfür ist es ihm nun zweifellos von höchster Bedeutung, daß das Pericarp durchscheinend ist. Denn ob ohne Lichtzufuhr die Bildung von grünem Farbstoff und Assimilation bei höheren Pflanzen möglich sei, ist auch trotz der scheinbaren Ausnahme bei *Eriobotrya* und anderen noch nicht sicher nachgewiesen. Jedenfalls ist es, selbst wenn wir die Möglichkeit eines Assimilationsprozesses ohne Licht einräumen wollen, von größtem Vorteil, wenn den jungen Keimpflanzen Licht zur Verfügung steht. Und in dieser Beziehung scheint mir *Mauria* gegenüber *Euroschinus* vorgeschritten. Auch letzterer hat Samen ohne Nährgewebe und dünnen, wie es nach dem trockenen Material scheint, gleichfalls grünen Kotyledonen. Daraus darf man wohl auch bei ihm auf eine — wenngleich nicht so starke — Durchleuchtbarkeit des Pericarps indirekt schließen. Andererseits dürfte der Besitz grüner Keimlinge dafür sprechen, daß sich die Gattung auf dem Wege befindet, ihr Endocarp zu reduzieren, d. h. sich in ihrer Struktur dem Typus von *Mauria* zu nähern. Der erste Schritt zu einer solchen Umgestaltung scheint mir demnach vom Embryo auszugehen, indem er die erste Möglichkeit zur Assimilation ergreift, sich von der Mutterpflanze teilweise emanzipiert und nun direkt auf die Ausbildung des Pericarps — in diesem Falle Reduktion des Endocarps — Einfluß gewinnt. So stelle wenigstens ich mir den Entwicklungsgang vor.

Über die Keimung selbst wissen wir gar nichts. Die Maurien sind Bewohner trockener Gebiete, so daß die Samen sicher imstande sein müssen, die kurze Regenzeit zur Keimung auszunützen. Ob zu diesem Zweck das Pericarp zerstört wird, ist unsicher, jedoch in anbetracht des Fäulnis hemmenden Harzgehaltes der Früchte nicht wahrscheinlich. An eine Verbreitung der Samen durch Vögel zu denken, wird schwer angehen, da das scharf schmeckende Fruchtfleisch der Maurien wahrscheinlich überhaupt verschmäht wird. Sollten die Früchte jedoch von Vögeln gefressen werden, so hätte die Pflanze sicher keinen Vorteil davon, da hierbei — wenigstens bei *Mauria* — der eines mechanischen Schutzes völlig entbehrende Samen sicher zerstört würde.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: [BH_26_1](#)

Autor(en)/Author(s): Herzog Theodor Carl Julius

Artikel/Article: [Anatomische Studien über die Früchte der Anacardiaceen-Gattungen Mauria und Euroschinus. 150-158](#)