

Zeitschrift
für
Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel,
sowie der Gebrauchsgegenstände.

Heft 10.

15. Mai 1911.

21. Band.

Über die Unterscheidung der Mandeln von ähnlichem Samen.

Von

E. Hannig in Straßburg.

(*Eingegangen am 6. März 1911.*)

L. Wittmack und J. Buchwald waren (1901) bei einer vergleichenden Untersuchung von Mandeln, Pfirsichen, Aprikosen, Pflaumen und Zwetschen zu dem Resultat gekommen, „daß die Unterschiede im Bau derselben zu geringe sind, um für die Praxis, den Handel von Wert zu sein“, „daß sonach für die Praxis nur die makroskopischen Merkmale, sowie Geschmack und Geruch als Mittel zur Unterscheidung übrig bleiben“. Da die Mitteilungen der beiden Autoren über ihre anatomischen Untersuchungen nur sehr kurz gehalten waren, unterwarf ich bei Gelegenheit einer Anfrage, ob sich Mandeln und Aprikosen mikroskopisch unterscheiden ließen, die Samenschalen der in Betracht kommenden Samen selbst einer eingehenden Prüfung. Nachdem diese, im Gegensatz zu den Untersuchungen von Wittmack und Buchwald, zu positiven Ergebnissen führte, möchte ich die anatomischen Eigenschaften der Samen, soweit sie zur Diagnose verwertbar sind, hier besprechen, um die nun einmal ausgeführte vergleichende Untersuchung auch anderen nutzbar zu machen.

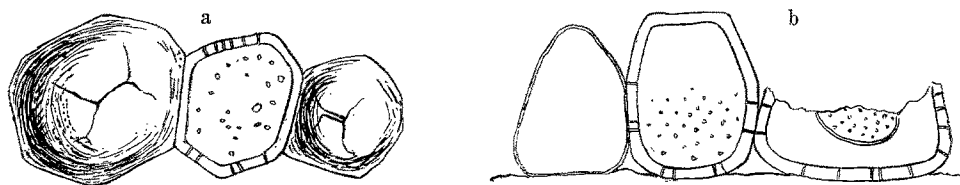
Die Haut aller mandelähnlichen Samen, wie sie sich von den Keimlingen abziehen läßt, besteht aus der eigentlichen Samenschale, einem zerdrückten Perisperm und den Resten des Endosperms. (Vergl. die Abbildungen bei Arthur Meyer 1891, S. 133, Wittmack und Buchwald 1901, Taf. 34 oder Karsten und Oltmanns 1909, S. 259.) Die Reste des Perisperms (d. h. des Nucellusgewebes) sind stets vollständig zerdrückt, die des Endosperms dagegen ganz unversehrt, sehr groß, ungefähr kubisch und innerhalb ein und desselben Samens oft ein- oder mehrschichtig. Perisperm aber sowie Endosperm sind bei den verschiedenen Samen ohne besondere Merkmale.

Die eigentliche Samenschale besteht ihrer Hauptmasse nach ebenfalls aus zusammengedrückten Zellen, die mehr oder weniger braun oder gelb gefärbt sind. Sie umschließt die Nerven der Samenhaut, deren spindelförmige Querschnitte die dicht gedrängt nebeneinander liegenden feinen Gefäße erkennen lassen.

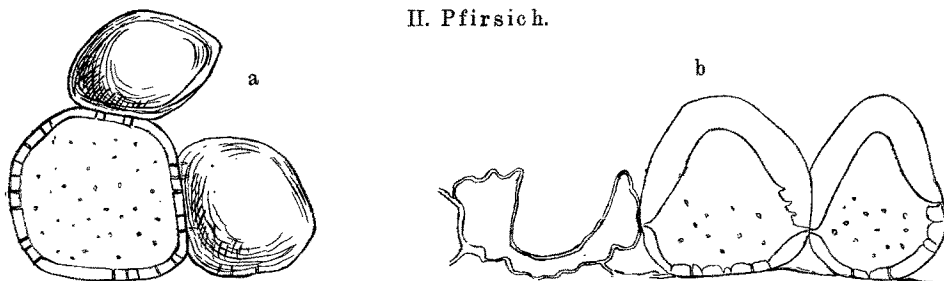
Nach dem Keimling zu ist die Samenschale durch eine „innere Epidermis“ abgegrenzt, die manchmal bis zur Unkenntlichkeit zusammengedrückt, meist aber deutlich erhalten ist und hellbraun gefärbt oder farblos sein kann. Da auch diese Verhältnisse an ein und demselben Samen wechseln können, lassen sie sich nicht zur Diagnose verwenden.

Es sei hier noch die Bemerkung eingefügt, daß auch die Plumula, die bei

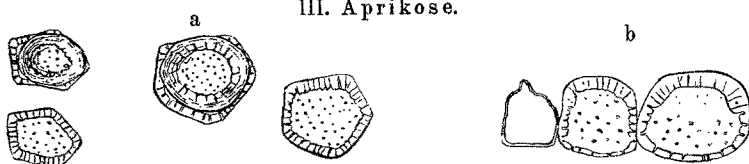
I. Mandel.



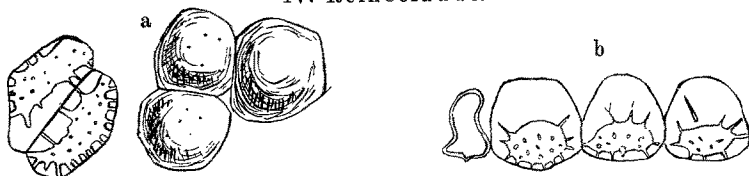
II. Pfirsich.



III. Aprikose.



IV. Reineclaude.



V. Zwetsche.

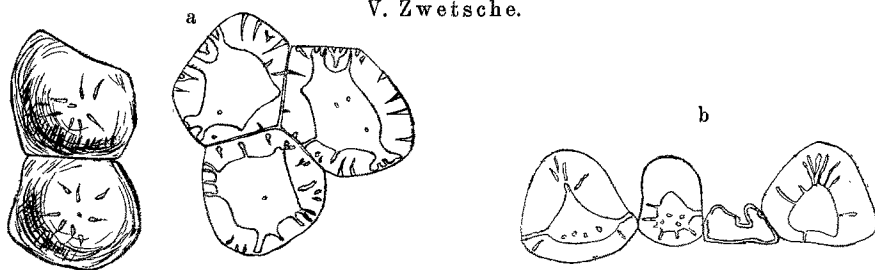


Fig. 1. Epidermiszellen. (Vergr. 300:1.)

a) Flächenschnitte.

b) Querschnitte.

Bei den Flächenschnitten stellen die schattierten Zellen Oberflächenansichten und die nicht schattierten den optischen Flächenschnitt durch die Basis der Epidermiszellen dar.

vielen Aprikosen klein, am Ende abgerundet, an den Seiten scharfkantig ist, bei vielen Mandeln dagegen groß, zugespitzt und nicht scharfkantig, nicht zur Unterscheidung Verwendung finden kann, da sich schließlich bei einer ganzen Reihe von Mandelsamen aprikosenähnliche Plumulae fanden und umgekehrt.

Als die einzigen charakteristischen Merkmale der Samen bleiben die sog. „Epidermis“ und z. T. wenigstens die Nerven der Samenschale.

Die „Epidermis“ der Samenschale besteht aus zweierlei Zellen, dickwandigen verholzten und dünnwandigen nicht verholzten, von denen die letzteren anscheinend bisher übersehen worden sind. Man kann diese manchmal unversehrt erhalten finden (Fig. 1, b I—V), häufig aber sind sie stark eingefaltet und meist vollständig zerdrückt oder überhaupt zerstört. Dann hat es den Anschein, als ob von der Samenoberfläche nur die einzeln oder in kleinen Gruppen stehenden verholzten Zellen hervorragten (vergl. die Abbildungen bei Wittmack und Buchwald, Karsten und Oltmanns). Daher wurden diese verholzten Zellen früher als „Haare“ aufgefaßt (Flückiger 1883, Wigand 1887, Schimper 1900). Später bezeichneten sie Moeller (1886), Wittmack und Buchwald (1901), Karsten und Oltmanns (1900) als Epidermiszellen. Diese Deutung ist nach dem oben Gesagten, wenn auch eine entwicklungsgeschichtliche Untersuchung meines Wissens bisher nicht vorliegt, zweifellos berechtigt. Von den dünnwandigen Epidermiszellen, die für die Diagnose nicht in Betracht kommen, können wir hier ganz absehen und daher für die allein zu berücksichtigenden verholzten Elemente die bisher übliche Bezeichnung „Epidermiszellen“ weiter beibehalten.

Beim Vergleich der Epidermiszellen haben sich leicht feststellbare Unterschiede zwischen Mandeln und Aprikosen ergeben. Die Aprikosen sind, wie sich weiter gezeigt hat, vor allen anderen Samen durch eine Eigentümlichkeit der Nerven in ihren Samenschalen ausgezeichnet. Pfirsich und Mandeln haben zwar sehr ähnliche Epidermiszellen, sind aber bei Berücksichtigung der Epidermis an der Chalaza nicht miteinander zu verwechseln. Durch die Verdickungsweise und die Tüpfelung der Membranen sind auch die Epidermiszellen der Pflaumen (Reineclauden) und Zwetschen gegenüber den anderen erwähnten Samen gut charakterisiert, dagegen sind diese beiden Samen einander so ähnlich, daß als durchgreifendes Merkmal nur die Färbung der Samenschale übrig bleibt.

Ich lasse nun die Beschreibung der Epidermis, der Chalaza und der Nervatur folgen, um am Schluß eine Bestimmungstabelle auf Grund der anatomischen Merkmale zu geben.

1. Epidermis.

Die Samenschalen sämtlicher mandelähnlichen Samen, mit Ausnahme der Reineclauden- und Mirabellensamen, sind mehr oder weniger braun gefärbt. Die Farbe der Mandeln ist gelbbraun, diejenige der Aprikosen rotbraun. Ein Unterschied im Farbstoff liegt hier zweifellos vor; er ist aber mikrochemisch nicht mit genügender Schärfe festzustellen. Es soll daher nicht näher auf die Eigenschaften der Farbstoffe eingegangen und nur allgemein erwähnt werden, daß sie sich bei allen Samen mit Eau de Javelle nach 8 bis 12-stündiger Behandlung entfernen lassen (was mit Kalilauge oder Chloralhydrat nur unvollkommen gelingt) und mit Eisenchlorid schwarze Färbung geben¹⁾. Nach dem Bleichen nehmen die Epidermiszellen (vorausgesetzt, daß

¹⁾ In diesen Reaktionen stimmten die Farbstoffe also mit dem „Vagin“ A. Mayer's überein.

Eau de Javelle nicht zu lange eingewirkt hat) mit Phloroglucin-Salzsäure eine sehr schöne Rotfärbung an und heben sich dadurch scharf von der übrigen unverholzten (weißen) Samenschale ab.

Bei der Untersuchung der Epidermiszellen ist nun zu beachten, daß diese

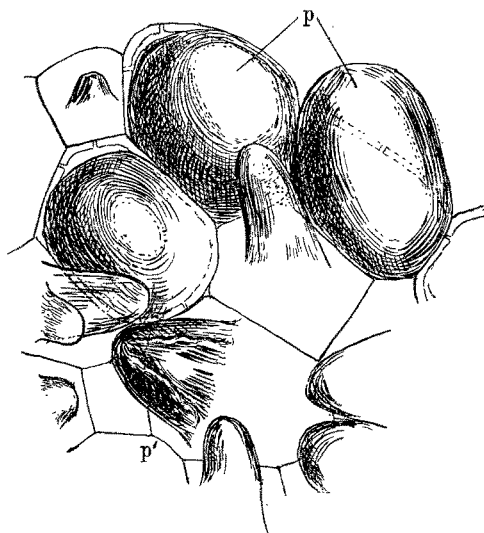


Fig. 2.

Flächenbild eines Epidermisstückes einer Mandel (Marokko) aus der Nähe des Nabelflecks. p verholzte, p' nicht verholzte papillenförmig ausgewachsene Epidermiszellen. (Vergr. 300:1.)

bestimmten Stelle, als welche im folgenden die Mitte des Samens gewählt wurde, zu prüfen¹⁾.

Auch hier schwanken die Durchmesser sehr stark, im allgemeinen mehr als bei den von Wittmack und Buchwald untersuchten Samen, deren Zahlen in [] beigefügt sind.

Mandeln (Bari, Marokko, Provencer) . .	23—124 μ	[69—84 μ]
Pfirsiche (einheimische)	48—106 μ	[38—59 μ]
Aprikosen (Lyon, Vaucluse, einheimische)	34—66 μ	[60—102, franz. bis 111]
Reineclauden (einheimische)	32—64 μ	[„Pflaumen“ 66—102]
Zwetschen (einheimische, californische)	36—64 μ	[„etwas kleiner wie die „Pflaumen“,]

Wenn auch die Schwankungen sehr beträchtlich sein können, sind doch die maximalen Größen durchaus charakteristisch für die verschiedenen Samenarten. Denn bei den Mandeln und Pfirsichen sind die meisten Epidermiszellen im Vergleich zu denjenigen der Aprikosen und noch mehr zu denen der Pflaumen und Zwetschen so groß, daß man die Mandeln und Pfirsiche schon an der Durchschnittsgröße der Epi-

¹⁾ Die Schnitte werden auf der breiten Fläche nicht an der scharfen Kante des Samens gemacht, da sich an dieser Stelle ähnliche papillenartig ausgewachsene Epidermiszellen finden wie an der Spitze der Samen.

Zellen nicht überall an der Samenschale gleich groß sind. Nach dem Nabelfleck zu werden sie stets kleiner, nach dem anderen Ende, der Spitze des Samens zu, werden die zum Teil papillenförmig ausgewachsenen Epidermiszellen bei den Mandeln (Fig. 2 p und p') und Pfirsichen bedeutend größer, bei den Aprikosen dagegen etwas kleiner. Mandeln und Aprikosen unterscheiden sich weiter dadurch, daß bei den Mandeln die Größendifferenz besonders in die Augen fällt, während sie bei den Aprikosen verhältnismäßig gering ist. Im Mittel aus je 10 Messungen betrugen die (größeren) Durchmesser bei der

	An der Spitze	In der Mitte	An der Basis
Mandel:	115 μ	88 μ	28 μ
Aprikose:	59 „	71 „	38 „

Es ist deshalb nötig, für die vergleichende Untersuchung zum Zwecke einer Kontrolle stets die Epidermiszellen einer

dermiszellen erkennen kann, wenn man nur einmal Mandeln und Aprikosen direkt miteinander verglichen hat. Die in Fig. 1, I abgebildeten Epidermiszellen entsprechen etwa der normalen Größe, während Fig. 3 eine der besonders großen, aber ziemlich häufig vorkommenden Epidermiszellen der Mandel darstellt.

Die Höhe der Epidermiszellen (auf Querschnitten) zeigt ähnliche Verhältnisse wie der Durchmesser. Sie betrug bei den untersuchten Samen:

Mandeln	64—144	[136—159]
	(ausnahmsweise 200 μ)	
Pfirsiche	52—104	[66—87,
		ausnahmsweise 165]
Aprikosen	36—62	[42—54]
Pflaumen (Reineclauden)	34—48	[48—60]
Zwetschen	36—56	[ungefähr wie Pflaumen]

Ein Querschnitt durch die Samenschale läßt somit ebenfalls an der Größe der Epidermiszellen schon erkennen, ob der Samen in eine der beiden ersten oder in eine der drei letzten Gruppen gehört.

Die Gestalt der Zellen als ganzes bietet wenig Charakteristisches. Die Epidermiszellen der Zwetschen, Reineclauden und Pfirsiche sind im Längsschnitt, wie die Abbildungen Fig. 1, II, IV und V zeigen, meist nach dem freien Ende zu etwas verjüngt, die der Aprikosen mehr rundlich oder abgestutzt, (Fig. 1, III,) diejenigen der Mandeln (Fig. 1, I) meist rechteckig. Da aber überall auch allerhand Zwischenformen auftreten, lassen sich die Seitenansichten der Epidermiszellen nicht gut verwerten. Noch weniger wäre das, wie nur kurz erwähnt sein

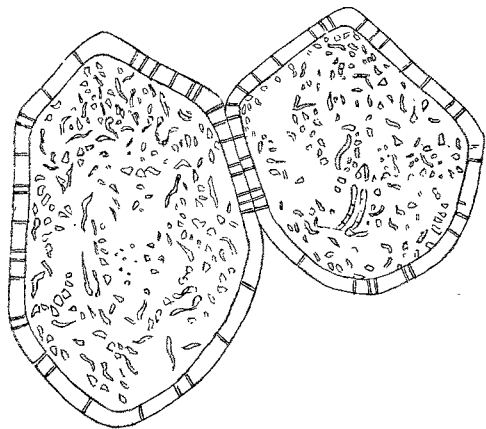


Fig. 3.

Flächenbild zweier Epidermiszellen einer Mandel (Provence) im gleichen Maßstab wie bei Fig. 1 I. Tüpfel auf der „Innenplatte“ unregelmäßig. (Vergr. 300:1.)

mag, bei dem Umriß in der Flächenansicht möglich. Entscheidend für die Bestimmung der Samenschalen sind vielmehr nur der Bau, d. h. die Dickenverhältnisse und die Tüpfelung der Membranen der Epidermiszellen.

Mandel. Der Unterschied in der relativen Dicke der Membranen der Epidermiswände (in der Flächenansicht) der Mandeln und Pfirsiche einerseits, der Aprikosen, Pflaumen und Zwetschen andererseits ist so groß, daß er ohne weiteres in die Augen fällt und meist keinen Zweifel darüber läßt, ob einer der beiden ersten oder einer der drei letzten Samen vorliegt. Die Membrandicke der Mandelepidermis schwankt im allgemeinen zwischen 3 und 10 μ , Membrandicken, die, wie wir sehen werden, fast mit denen der Aprikosen übereinstimmen. Da aber die Zellen der Mandeln viel größer sind, wie diejenigen der Aprikosen, machen die Membranen einen bedeutend dünneren Eindruck. Die Vergleichung der Fig. 1, Ia und IIIa gibt von diesen Verhältnissen einen besseren Begriff als etwa das in Zahlen ausgedrückte Verhältnis von Zelldurchmesser zu Membrandicke (das übrigens im Mittel bei der Mandel etwa 8, bei der Aprikose ungefähr 2 beträgt).

Im übrigen ist die Membran der Mandelepidermis überall ungefähr gleich dick (Fig. 1, Ia) jedenfalls (in der Seitenansicht) an der Spitze nicht kappenförmig verdickt, wie Flächen- und Seitenansicht zeigen. Ferner ist die obere (der Steinschale zugewendete) Wand der Epidermiszellen, die im folgenden kurz als „Außenplatte“ bezeichnet werden soll, ungetüpfelt, während die entgegengesetzte innere Wand, die „Innenplatte“, sehr stark getüpfelt ist. Die Tüpfel der Mandel-Innenplatte sind bei manchen Samen stark schlitzförmig verlängert und unregelmäßig gebogen und eventl. unregelmäßig netzartig verdickt (Fig. 3), was ich bei anderen Samen niemals gefunden habe.

Es darf nicht verschwiegen werden, daß man auch bei den Mandeln zuweilen sehr kleine und schwache, kaum erkennbare Tüpfel antrifft, die freilich mit den Tüpfeln der Aprikosen nicht zu verwechseln sind. Auf der Seitenansicht kann man aber feststellen, daß diesen „Tüpfeln“ nur ganz geringe Einkerbungen der Membranen entsprechen.

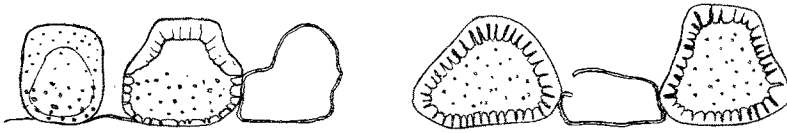
Mit der schwachen Entwicklung der Außenplatte der Mandel hängt es ferner zusammen, daß diese, wie Fig. 1, Ia zeigt, meist in sehr charakteristischer Weise rissig gesprungen ist. Die Außenplatten der Mandel zeigten bei den untersuchten Samen, soweit sie erhalten waren, fast stets diese Sprünge, die wahrscheinlich durch gegenseitigen Druck beim Transport verursacht sind. Ebenso wird es zu erklären sein, daß fast der größere Teil der Epidermiszellen keine Außenplatte mehr besitzt, da diese, wegen ihrer dünneren Beschaffenheit sehr leicht abgebrochen wird (Fig. 1, Ib). Dazu kommt, daß die Seitenwände der Epidermiszellen nur spärlich und nur im unteren Teil getüpfelt sind, wo die Epidermiswände aneinanderstoßen. Häufig findet man die Tüpfelfelder von einem wulstartigen Ring umschlossen (Fig. 1, Ib).

Mit dieser auf die Basis der Seitenwände beschränkten Tüpfelung hängt es zusammen, daß die Epidermiszellen der Mandel in Flächenschnitten beim ersten Blick ungetüpfelte Seitenwände zu haben scheinen. Erst bei tieferer Einstellung kommen die relativ weit auseinander liegenden Tüpfel zum Vorschein, eine Eigentümlichkeit, die für die Unterscheidung der Mandeln von den Aprikosen wichtig ist.

Pfirsiche. Auf Flächenschnitten sind die Epidermiszellen der Pfirsiche denjenigen der Mandel zum Verwechseln ähnlich, da sie ungefähr dieselbe Größe, denselben Umriß und schließlich auch eine ungetüpfelte Außenplatte haben. Ein Unterschied ergibt sich erst auf der Seitenansicht der Epidermiszellen. Die Pfirsiche besitzen nämlich im allgemeinen eine kappenartig verdickte Außenplatte, die sich scharf gegen die dünne Innenplatte absetzt (Fig. 1, II b). Nur selten — an der scharfen Kante des Samens oder an den Papillenhaaren, die der Samenspitze entspringen — fehlt die kappenförmige Verdickung. Diese Membrankappe macht es verständlich, daß bei den Pfirsichen im allgemeinen die für die Mandel so charakteristischen Risse in der Außenplatte fehlen (Fig. 1, II a). Statt dessen kommen zuweilen ähnliche Risse auf der Innenplatte vor, was sich wiederum durch die verhältnismäßige Dünnwandigkeit der Innenplatte erklärt (Fig. 1, II b).

Aprikosen. Auf einem Flächenschnitt durch die Samenschale der Aprikosen fällt der geringe Durchmesser und die Dickwandigkeit der Epidermiszellen im Vergleich zu den Mandeln und Pfirsichen sofort auf (Fig. 1, III a). Der Hauptunterschied gegen die beiden genannten Samen liegt in der Außenplatte, die bei den Aprikosen stets getüpfelt ist. Die Tüpfel sind bei einigen Aprikosenarten nur fein punktförmig (Fig. 4 und Fig. 1, III a), im allgemeinen aber bilden sie scharf konturierte

weitere Poren (Fig. 5). Das hängt damit zusammen, daß die Epidermiszellen auch in der Seitenansicht verschieden gebaut erscheinen. Die Außenplatte ist nämlich manchmal stark kappenartig verdickt (Fig. 4), dann sind die Tüpfel auf der Außenplatte sehr klein, auf dem übrigen Teil der Epidermiswand dagegen viel größer. Je weniger stark die Außenplatte ausgebildet ist, desto geringer wird der Unterschied in der



Querschnitte durch die Samenschale der Aprikose. (Vergr. 300:1.)

Fig. 4.

Epidermiszellen einer Aprikose
von Lyon in Seitenansicht.

Fig. 5.

Epidermiszellen einer Aprikose aus
dem Dep. Vauchette.

Tüpfelung. Bei manchen Aprikosen ist die Außenplatte gar nicht verdickt, dann erscheint die Membran überall gleichmäßig stark verdickt (Fig. 5). Jedenfalls erweisen sich die Außenplatte und die Seitenwände der Epidermiszellen bei der Aprikose in der Flächenansicht stets — bei jeder Einstellung — als getüpfelt und ermöglichen damit eine bequeme Unterscheidung der Aprikosen von den Mandeln und den Pfirsichkernen.

Pflaumen (Reineclauden). Die Außenplatten der Epidermiszellen sind wie bei den Aprikosen meist getüpfelt (Fig. 1, IV a, letzte Zelle rechts ohne Tüpfel), manchmal fehlen aber die Tüpfel auf der Außenplatte. Die Seitenansicht der Epidermiszellen (Fig. 1, IV b) läßt erkennen, daß in diesem Falle nur an der Basis der Außenplatte einige Tüpfel schräg aufsteigen, daß die Kappe infolgedessen in der Oberansicht keine Punktierung aufweisen kann. Fig. 1, IV b zeigt außerdem, daß bei den Reineclauden die kappenförmige Verdickung der Außenplatte ganz besonders stark ist, und daß hier auch der Unterschied zwischen der Dicke der Außen- und der Innenplatte stärker wie bei allen anderen Samen hervortritt. In der Kappe durchsetzen die Tüpfelkanäle meist nur die innere Partie der Membran. Im Gegensatz zu den Mandeln, Pfirsichen und Aprikosen sehen die Seitenwände der Epidermiszellen in der Flächenansicht der Samenschale sehr unregelmäßig aus, indem dünnere und dickere Partien miteinander wechseln und letztere auch noch an verschiedenen Stellen verschiedenen stark sein können (Fig. 1, IV a links).

Zwetschen. Die Epidermiszellen der Zwetschen stehen, abgesehen von der Färbung, denjenigen der Pflaumen (Reineclauden) in der Ausbildung der Membranen sehr nahe. Die Größe ist ungefähr dieselbe, es kommen weiter neben gleichmäßig dicken Membranen (Fig. 1, V a) solche vor, die unregelmäßig verdickt sind (Fig. 6), und die Außenplatte endlich ist zu einer starken Kappe ausgebildet (Fig. 1, V b). Nur die Tüpfelung zeigt geringfügige Unterschiede. Bei den Zwetschen sind nämlich erstens die Tüpfel häufig verzweigt, während man bei den Reineclauden nur selten verzweigten Tüpfeln begegnet, und zweitens verbreitern sich die Tüpfelkanäle nach

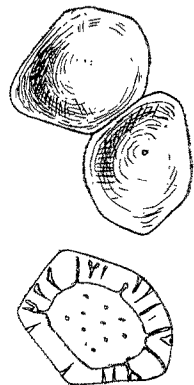


Fig. 6.

Flächenansicht von
Epidermiszellen der
Zwetsche.
(Vergr. 300:1.)

außen, was bei den Reineclauden nicht der Fall ist. Die Tüpfelkanäle sehen daher in den Flächenbildern sehr eigenartig aus (Fig. 1, Va links), und die getüpfelten Außenplatten werden durch diese strahlenförmig divergierenden Tüpfelkanäle sehr auffallend. Allerdings können auch hier in der Außenplatte die Tüpfel ganz fehlen (Fig. 6, oberste Zelle), oder es ist nur ein Tüpfel da, der mit dem verbreiterten Ende an die Oberfläche stößt (Fig. 6, mittlere Zelle).

Nabelfleck.

Wittmack und Buchwald geben bei der Beschreibung der makroskopischen Bilder unserer Samen an, daß bei den Pfirsichkernen „der Nabelfleck am basalen Ende außen nicht immer deutlich, auch recht klein, ja im Verhältnis zu den der

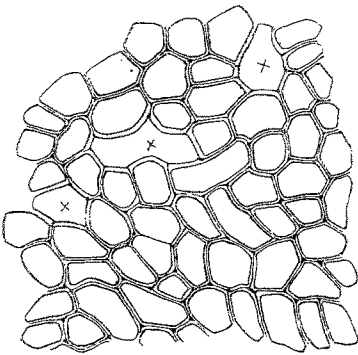


Fig. 7.

Epidermiszellen am Nabelfleck des Pfirsichsamens. (Vergr. 300:1.)

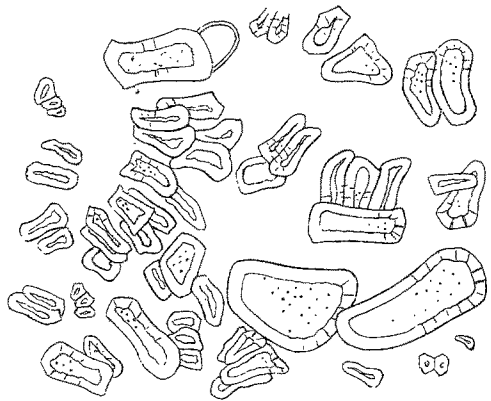


Fig. 8.

Epidermiszellen am Nabelfleck des Mandelsamens. (Vergr. 300:1.)

übrigen Samen oft verschwindend ist“. Bei den von mir untersuchten Pfirsichen war nun aber der Nabelfleck in weitaus den meisten Fällen mindestens ebenso groß wie bei den Mandeln und war auch fast stets ebenso scharf abgegrenzt wie dort, und somit lassen sich die Angaben von Wittmack und Buchwald nicht zur Unterscheidung verwenden. Dagegen stellte es sich heraus, daß der Bau der Epidermis über dem Nabelfleck für die Pfirsiche ganz charakteristische Unterschiede gegenüber den Mandeln und den übrigen Samen zeigt.

Bei den Pfirsichen (Fig. 7) bilden nämlich die Epidermiszellen an der Chalaza ein geschlossenes Gewebe. Die Epidermiszellen stoßen ohne Bildung von Interzellularen aneinander, besitzen im allgemeinen eckigen Umriß und wenig verdickte Membranen, die nur selten zerstreut getüpfelt sind. Die Zellen sind meist untereinander gleich. Manchmal liegen aber zwischen den gewöhnlichen Zellen papillöse Epidermiszellen mit dicker aber ungetüpfelter Kappe eingestreut. Hier und da finden sich Lücken von der Größe einzelner Zellen oder kleinerer Zellgruppen (in Fig. 7), doch wird dadurch der Charakter der Epidermis als eines geschlossenen Gewebes nicht berührt. Bei den Mandeln sind, im Gegensatz zu den Aprikosen, die Epidermiszellen isoliert (Fig. 8). Es liegen papillenförmig ausgewachsene und einfache, große und kleine Zellen durcheinander, und zwar entweder zerstreut mit

großen, unregelmäßigen Zwischenräumen oder fast über die ganze Nabelfläche hin so dicht wie bei Fig. 8. Ein geschlossenes Gewebe von dem Charakter der Nabelflecke der Aprikosen wird jedenfalls nicht gebildet.

Bei den übrigen mandelähnlichen Samen habe ich nur bei vereinzelt kalifornischen Zwetschen eine geschlossene, verholzte Epidermis über dem Nabelfleck angetroffen. Bei den meisten Zwetschen, bei allen Aprikosen und Reineclauden sind die Epidermiszellen ähnlich wie bei den Mandeln isoliert.

Nervatur.

Der Verlauf der Nervatur bietet bei den einzelnen Samenarten keine Besonderheiten, dagegen unterscheiden sich die Aprikosen durch gewisse Auszweigungen von allen anderen mandelähnlichen Samen.

Die Endigungen der Nerven an den Mandeln sind in Fig. 9a, diejenigen der Aprikosen in Fig. 9b dargestellt. Bei den Mandeln sind die Nerven ein wenig geschlängelt und laufen ganz allmählich spitz aus. Die größeren Nerven sind an der Spitze meist gespalten und die beiden Äste bilden dann stets einen spitzen Winkel miteinander. Die Nerven der Aprikosen dagegen zeigen einen weniger welligen Verlauf und sind nicht glatt zugespitzt, sondern durch Auflösung in zahlreiche kleinere Gefäßstränge an den Enden baumartig verzweigt.

Eine Auflösung oder vielmehr Abzweigung von baumartig verzweigten Gefäßsträngen tritt auch in den mittleren Partien der Nerven auf. Häufig sind diese Abzweigungen scharf nach hinten zurückgebogen und bieten dadurch ein besonders charakteristisches Aussehen. Eine ähnliche Ablösung von Gefäßsträngen fehlt bei den Mandeln, sodaß sich nicht nur die Nervenendigungen, sondern auch die Nervenstämme von Mandel und Aprikose leicht voneinander unterscheiden lassen.

Wenn man den Farbstoff der Samenschalen mit Eau de Javelle auszieht und die Nerven mit schwacher Vergrößerung betrachtet, erweisen sich die Stämme der Mandelnerven gleichmäßig dicht und dunkel, d. h. die Gefäßstränge liegen über die ganze Breite der Nerven annähernd lückenlos nebeneinander. Bei den meisten Aprikosen dagegen sind die Nerven in der Mitte hell und zeigen nur an den Rändern dunkle Stränge (von denen die dendritischen seitlichen Äste sich abzweigen). Dieser Unterschied würde schon eine Diagnose der Samen mit bloßem Auge oder mit der Lupe erlaubt haben. Leider zeigte sich aber bei Durchmusterung von weit über hundert Samen, daß vereinzelt Mandeln (mit typischen Mandel-Epidermiszellen) ebenfalls solche doppellinigen Nerven besitzen. Es ist möglich, daß es sich dabei um Kreuzungen von Mandeln und Aprikosen handelt, jedenfalls erlaubt dieses Vorkommen nicht die Doppellinigkeit der Nerven als diagnostisches Merkmal zu verwenden. Die Nervatur der Pfirsich-, Pflaumen- (Reineclauden-) und Zwetschen-samen stimmt mit derjenigen der Mandeln überein.



Fig. 9.

Nervenendigungen der Samenschale.

a) Mandel. b) Aprikose.

Auf Grund der soeben beschriebenen Merkmale läßt sich folgende Bestimmungstabelle aufstellen:

1. Epidermiszellen am Nabelfleck zusammenhängend (selten mit zerstreuten kleinen Lücken). Außenplatte verdickt 2
Epidermiszellen am Nabelfleck in kleinere oder größere Gruppen aufgelöst oder ganz isoliert 3
2. Epidermiszellen in der Flächenansicht groß, bis 100 μ Durchmesser, dünnwandig. Außenplatte nicht getüpfelt (bei tieferer Einstellung der Außenplatte zuweilen kaum erkennbare Punktierung), Außenplatte nicht (oder nur ganz ausnahmsweise) rissig aufgesprungen, in der Seitenansicht: Außenplatte kappenförmig verdickt . . . Pfirsich,
Epidermiszellen in der Flächenansicht beträchtlich kleiner, stark und unregelmäßig verdickt, sehr stark getüpfelt . . . Vereinzelte Zwetschen.
3. Epidermiszellen in der Flächenansicht groß, bis 120 μ Durchmesser, dünnwandig, Außenplatte auffallend rissig gesprungen, sehr oft ganz abgebrochen, nicht getüpfelt (selten kaum erkennbare Punktierung bei tieferer Einstellung der Außenplatte). Die Seitenwände erscheinen gar nicht, oder erst bei tieferer Einstellung getüpfelt. Tüpfel zerstreut. In der Seitenansicht: Außenplatte nicht kappenförmig verdickt. — Nervenendigungen glatt zugespitzt, nicht baumartig verästelt, Nervenstämme ohne baumartig verästelte Abzweigungen Mandel.
Epidermiszellen meist kleiner (etwa 60 μ) dickwandig, stark getüpfelt.
4. Nervenendigungen baumartig verzweigt, Nervenstämme mit kurzen, baumartig verästelten Abzweigungen. Epidermiszellen ziemlich klein, Außenplatte stets getüpfelt. In der Flächenansicht: Epidermiszellwände gleichmäßig dickwandig Aprikose.
Nervenendigungen ohne baumartig verzweigte Enden oder Abzweigungen. Seitenwände sehr stark getüpfelt, unregelmäßig verdickt . . . 5
5. Samenschale braun, Tüpfel oft verzweigt, Tüpfelkanäle nach der Außenseite der Membran zu verdickt Zwetsche.
Samenschale hellgelb, Tüpfel selten verzweigt, Tüpfelkanäle nicht nach außen verdickt Reineclaudé.

Literatur.

1. P. Bäseke, Beiträge zur Kenntnis der physiologischen Scheiden der Achsen und Wedel der Filicinae, sowie über den Ersatz des Korkes bei dieser Pflanzengruppe.
1. F. A. Flückiger, Pharmakognosie des Pflanzenreiches. 2. Aufl. Berlin 1883.
3. G. Karsten und Fr. Oltmanns, Lehrbuch der Pharmakognosie. 2. Aufl. Jena 1909.
4. A. Meyer, Wissenschaftliche Drogenkunde. I. Berlin 1891.
5. J. Möller, Mikroskopie der Nahrungs- und Genußmittel aus dem Pflanzenreiche. Berlin 1886.
6. A. F. W. Schimper, Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung der vegetabilischen Nahrungs- und Genußmittel. 2. Aufl. Jena 1900.
7. A. Wigand, Lehrbuch der Pharmakognosie. 4. Aufl. 1887.
8. L. Wittmack und J. Buchwald Die Unterscheidung der Mandeln von ähnlichen Samen. (Ber. Deutsch. Botan. Gesellsch. 1901, 19, 584—95).