© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Erklärung der Abbildungen.

Sämmtliche Figuren stellen *Melampsorella Kriegeriana* P. Magn. auf *Aspidium spinulosum* Sw. vom Uttewalder Grunde in der Sächsischen Schweiz dar.

Fig. 1. Längsschnitt des Uredolagers. Vergr. 420.
„ 2. Ansicht der Peridie des Uredolagers von oben. Vergr. 420.
„ 3 und 4. Einzelne Uredosporen. Vergr. 420.
„ 5. Teleutosporenlager von der Fläche gesehen. Vergr. 420.
„ 6. Längsschnitt des ungekeimten Teleutosporenlagers. Vergr. 420.
„ 7. Längsschnitt eines ungekeimten Teleutosporenlagers mit doppelter Lage von Teleutosporen in einer Epidermiszelle. Vergr. 765.
„ 8. Epidermiszellen mit einzelnen ausgekeimten Teleutosporen von der Fläche gesehen. Vergr. 420.
„ 9. Längsschnitt des ausgekeimten Teleutosporenlagers. Vergr. 420.
„ 10. Drei ausgekeimte Teleutosporen mit ihren zum Theil über einander liegenden Promycelien im Längsschnitte. Vergr. 765.

74. L. Wittmack und J. Buchwald: Die Unterscheidung der Mandeln von ähnlichen Samen.

Mit Tafel XXXIV.

Eingegangen am 27. December 1901.

In der Pharmacie wird schon längst das echte Mandelöl, welches aus süssen und bitteren Mandeln gewonnen wird, als „Oleum amygdalarum verum“ unterschieden von ähnlichen fetten Oelen, die von verwandten Samen herstammen (und den Namen „Oleum amygdalarum aus sogenannten Pfirsichkernen“ führen). Letztere Oele werden bereitet aus Kernen, die unter dem Namen „Pfirsichkerne“ gehandelt werden, aber selten wirkliche Pfirsichkerne, öfter Kerne von Pflaumenarten bezw. -sorten oder Aprikosenkerne sind. So geben z. B. Hager, Fischer und Hartwich im Kommentar zum Arzneibuch für das Deutsche Reich, Berlin 1891, Bd. I, S. 270 an, dass die im Preise billigeren, unter dem Namen „Pfirsichkerne“ aus Süd-Russland und Ungarn in den Handel gelangenden mandelartigen Samen von *Prunus nana* Jess. und *Prunus persica* Jess. stammen; ferner S. 272, dass die sogenannten „chinesischen Mandeln“ die essbaren Kerne einer Aprikose sind.

Das Arzneibuch für das Deutsche Reich 1900, S. 259 giebt eine einfache und sichere Methode an, beide oben genannten Oele nach ihrem Ursprung zu unterscheiden:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Werden 1 *ccm* rauchende Salpetersäure, 1 *ccm* Wasser und 2 *ccm* Mandelöl bei 10° kräftig durchgeschüttelt, so soll ein weissliches, nicht rothes oder braunes Gemenge entstehen, welches sich nach zwei, höchstens sechs Stunden in eine feste, weisse Masse und eine kaum gefärbte Flüssigkeit scheidet.

Die weisse Masse ist feste Elaïdinsäure, nach der diese Prüfungsmethode die Elaïdinprobe genannt wird. Das Mandelöl aus sogenannten Pfirsichkernen nimmt bei der Elaïdinprobe eine orange bis röthliche Färbung an.

Gegen die von dem Arzneibuche angegebene Form der Elaïdinprobe wenden HAGER, FISCHER und HARTWICH a. a. O. S. 319 ein, dass dieselbe sehr häufig zu Täuschungen führen wird wegen der nicht immer gleichen Beschaffenheit der rauchenden Salpetersäure. Wenn daher das Erstarren des Mandelöles zu der weissen festen Masse nicht stattfindet, so ist das noch lange kein Beweis dafür, dass ein unechtes Mandelöl vorliegt. In solchen Fällen sind noch nachfolgende Proben anzustellen: a) Man bringt in ein Probirrohr 10 *ccm* der gewöhnlichen Salpetersäure, trägt einige Kupferschnitzel ein und schichtet auf die Flüssigkeit 2—3 *ccm* Mandelöl. Nach sechs bis zehn Stunden muss das einer Temperatur von 10° ausgesetzte Oel erstarrt sein. b) Man bringt in einen Reagircylinder 20 *ccm* gewöhnlicher Salpetersäure, 1 *g* Quecksilber und 2—3 *ccm* Mandelöl. Nach sechs bis zehn Stunden muss bei einer Temperatur von 10° die Oelschicht erstarrt sein. Das starre Elaïdin ist weiss, von der Consistenz des Stearins.

Richtig ausgeführt ist die Elaïdinprobe ein sehr werthvolles Hülfsmittel bei der Beurtheilung der Oele.

In neuester Zeit werden besagte Kerne auch den Bäckern und Conditoren als Ersatz für bittere Mandeln angeboten. Dieser Umstand macht es wünschenswerth, ein Unterscheidungsmerkmal zu kennen, welches es eben so sicher ermöglicht, die echten bitteren Mandeln von verwandten Kernen, wie Pfirsiche, Pflaumen und Aprikosen zu trennen, als es bei den Oelen möglich ist.

Ueber die Unterschiede der Samen ist nirgends in der Litteratur etwas zu finden. Hervorzuheben ist, dass Mandeln und Pfirsiche botanisch so nahe verwandt sind, dass man z. B. in den vegetativen Organen und in der Blüthe fast gar keinen Unterschied findet. E. KOEHNE giebt in seiner Deutschen Dendrologie, Stuttgart 1893 als wesentliche Unterschiede an:

S. 314. *Prunus Persica* Sieb. et Zucc. Pfirsichbaum. Blattstiel kürzer als die halbe Breite des Blattes, Blüthen einzeln, selten zu zweien, Fruchtfleisch sehr weich und saftig. Stein unregelmässig tief gefurcht und mit Löchern.

S. 315. *Prunus Amygdalus* Stokes. Gemeiner Mandelbaum.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Blattstiel meist so lang oder länger als die halbe Blattbreite, Blüthen meist zu zweien, selten einzeln, Fruchtfleisch nicht saftig, Steinschale mit Löchern, sonst ziemlich glatt.

Man sieht, dass diese Unterschiede nur geringe sind. Es kommt noch hinzu, dass es eine Varietät der Mandel giebt, *Prunus Amygdalus* var. *persicoides* Seringe, die eine hartfleischige Frucht und einen dem des Pfirsich ähnlicheren Stein hat. Ueberhaupt ist neuerdings die Ansicht vertreten worden, dass der Pfirsich keineswegs von der Mandel zu trennen ist, sondern nichts weiter als eine Culturform der letzteren darstelle, bei welcher die Fruchtschale eine Umbildung erfahren habe. Blattstieldrüsen kommen, wie es uns scheint, bei den Mandeln immer vor, bei den Pfirsichen zwar nicht allgemein, aber häufig. Nach LUCAS (in WITTMACK's Ill. Gartenbaulexicon, 3. Aufl., S. 605) sind die Pfirsichsorten mit Blattstieldrüsen derber im Laub und winterhärter. Nach ihm sind die Pfirsichkerne zwar meist bitter, doch bisweilen auch süss (z. B. bei der Nektarine „Stanwick"). Solche Pfirsiche könnte man dann von den süssen Mandeln, die anderen von den bitteren Mandeln ableiten. Nach FLÜCKIGER, Pharmakognosie, 3. Aufl. 1891, S. 1008 haben die bitteren Mandeln häufig keine Blattstieldrüsen.

In ähnlicher Weise, wenn auch lange nicht so nahe, sind Pflaume und Aprikose mit einander verwandt. Beide nehmen wegen ihrer in der Knospenlage eingerollten Blätter allen anderen Untergattungen der Gattung *Prunus* gegenüber eine besondere Stellung ein. Sie gehören bei KOEHNE a. a. O. S. 315 zur Untergattung *Prunophora*. Diese zerfällt in zwei Sectionen 1. *Euprunus*, echte Pflaumen, Fruchtknoten und Frucht kahl. 2. *Armeniaca*, Aprikosen, Fruchtknoten dicht zottig, Frucht sammetfilzig. Blüthen sitzend oder ihr Stiel kaum länger als der Kelchbecher. Zur ersteren gehört u. a. unsere runde Pflaume. KOEHNE sagt von ihr a. a. O. S. 316. *Prunus insiticia* L. Kriechenpflaume. Blüthen meist zu zwei aus jeder Knospe, Stiele weichhaarig, Frucht kugelig, weichfleischig, süss; Stein wenig zusammengedrückt, nicht löslich.

Ueber die Aprikose schreibt KOEHNE a. a. O. S. 318. *Prunus Armeniaca* L. Gemeine Aprikose. Blüthen fast sitzend, Frucht rundlich, ziemlich gross, gelb mit rother Backe, Stein glatt, löslich, am Rande scharf, Samen süss.

Bei der nahen Verwandschaft dieser Pflanzen lässt sich von vorn herein annehmen, dass die Unterschiede im anatomischen Bau der Samen bei Mandel und Pfirsich einerseits und Pflaumen und Aprikosen andererseits kaum merkliche, zwischen den beiden ersteren und letzteren nur geringe sein werden.

Um die nöthigen Untersuchungen ausführen zu können, war es zunächst nöthig, authentisches Material zu erhalten, was ausserordentlich schwierig war. Die grosse Berliner Drogenhandlung BRÜCKNER,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

LAMPE & Co. hatte die Güte, uns Pfirsichkerne, Aprikosenkerne und Mandeln, bittere als auch süsse, zu besorgen. Allein es zeigte sich, dass die angeblichen Pfirsichkerne überhaupt keine solche waren, sondern sicherlich zu einer Pflaume gehörten. Es fanden sich nämlich unter diesen Kernen auch nicht entschälte, welche sich noch in einer unversehrten Steinschale von länglicher platter Form befanden, deren Inhalt genau mit den übrigen angeblichen Pfirsichkernen übereinstimmte. Von uns gekaufte grosse blaue Pflaumen (sog. Aprikosenpflaumen) zeigten genau dieselben Steine und Kerne, wie die angeblichen Pfirsichkerne, so dass wir also mit voller Sicherheit behaupten können, dass die im Handel käuflichen Pfirsichkerne Pflaumenkerne sind, oder wenigstens in diesem Falle Pflaumenkerne waren. Bemerkt sei noch, dass die Firma BRÜCKNER, LAMPE & Co. diese angeblichen Pfirsichkerne uns erst durch Vermittelung eines grossen Hamburger Importeurs besorgt hatte.

Als wir auf diesem Wege nicht in den Besitz von echten Pfirsichkernen kommen konnten, kauften wir selbst Pfirsiche, da eben die Zeit derselben begonnen hatte, und wandten uns auch an hiesige Gärtner, die uns solche lieferten. Leider enthielten zur Zeit unserer Untersuchung fast sämmtliche der geöffneten Pfirsichsteine verkümmerte Samen, meist zwei, seltener einen; diese waren natürlich zu unserem Zweck unbrauchbar. Ob die Verkümmerung nur bei den frühen Pfirsichen so oft vorkommt, müsste noch näher untersucht werden. Dass die Pfirsiche auch bei uns im Allgemeinen ihre Samen gut ausbilden, geht schon daraus hervor, dass z. B. in Werder a. H., bei Potsdam, die meisten Pfirsichbäume aus dort gewonnenen Kernen erzogen werden.

Schliesslich erhielten wir Mitte August 1901 aus dem Garten der Frau C. VEIT in Tegel bei Berlin mehrere Pfirsichkerne, die 1 bis 2 gut ausgebildete Samen enthielten, und endlich Mitte September fanden sich unter den käuflichen Pfirsichen auch einzelne besser ausgebildete Kerne. Im December erhielten wir von der grossen Samenhandlung VILMORIN, ANDRIEUX et Cie. in Paris nicht nur acht Pfirsichsteine mit gut ausgebildeten Samen, sondern auch Steine von Mandeln, Mirabellen, Damascener- und Reineclaudepflaumen.

Das Ergebniss unserer Untersuchung der fraglichen Kerne in makroskopischer und mikroskopischer Beziehung ist nun folgendes:

Die anatomischen Unterschiede im Aufbau der Samenschale bei den Mandeln (süsse und bittere Mandeln zeigen vollständig gleiche Verhältnisse), den Pfirsichen, Pflaumen und Aprikosen sind recht geringe, wie auch die Fig. 6, 7, 12, 13, 18, 19, 25 und 26 lehren.

Die äusserste Zellschicht ist eine Lage grosser dickwandiger Epidermiszellen, welche ursprünglich wohl eine zusammenhängende Schicht bildeten, bei den reifen Samen aber nur noch einzeln oder in

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Gruppen zu zwei bis vielen mehr oder weniger dicht verstreut auf der Samenschale sitzen. Diese Zellen veranlassen die sammetartige und doch rauhe, schülferige Oberfläche der vorliegenden Samenarten.

Unter den Epidermiszellen folgt ein dickes Parenchym, dessen Zellen in den äusseren Zelllagen durch Gerbstoff braun gefärbt sind und den Samen die Farbe geben, während sie in den inneren Schichten farblos sind. Die zellige Structur des Parenchyms ist, im Querschnitt gesehen, meist undeutlich, die Zellen sind stark zusammengepresst und vielfach collabiert. Auf Flächenschnitten sieht man aber, dass es aus grossen, 5—6eckigen, flachen Zellen, aus dicht verfilzten Tafelzellen, wie FLÜCKIGER, Pharmakognosie, 3. Aufl., S. 987 richtig sagt, besteht. In dem hellen Theil des Parenchyms führen die Zellen als Inhalt öfters noch Protoplasmareste und Oeltröpfchen. In der Parenchymschicht verlaufen auch viele Gefässbündel. Sie liegen mehr nach aussen (Fig. 6), so dass sie deutlich auf der braunen Schale hervortreten.

Nach innen wird das Parenchym der Samenschale durch eine dünnwandige innere Epidermis (Epithel) abgeschlossen. Dieses Epithel ist sehr schwer zu erkennen. An einer kleinfrüchtigen, bitteren alten Mandel aus Griechenland zeigte es sich aber nach Behandlung mit NaHO und HCl braun gefärbt und hob sich klar ab. In der Flächenansicht sieht dieses lückenlose Epithel, wie auch J. MOELLER, Mikroskopie der Nahrungs- und Genussmittel aus dem Pflanzenreiche, Berlin 1886, S. 237, angiebt und abbildet, wie zerknittert aus.

Zieht man von den in heissem Wasser gebrühten Samen die Samenschale ab, so sieht man auf der Innenseite der Samenschale eine weissliche, mehr oder weniger durchsichtige, sehr dünne Haut, welche der Samenschale angewachsen ist. Im mikroskopischen Querschnitt betrachtet, besteht diese Haut aus zwei hyalinen stark quellbaren Streifen völlig collabirter Zellen, welche durch eine lückenlose Zellschicht fast kubischer inhaltsreicher Zellen getrennt sind. Der äussere hyaline Streifen dürfte als Rest des Eikerns, als Nucellargewebe, anzusehen sein, die kubischen Zellen aber und der innere hyaline Streifen sind entschieden als schwach ausgebildetes Endosperm anzusprechen. Dass diese Schichten nicht mehr zur Samenschale gehören, wird bewiesen durch das Vorhandensein des obengenannten Epithels der Samenschale, welches letztere abschliesst, so dass die fraglichen Schichten zum Innern gehören. Die kubischen Zellen, welche den Kleberzellen bei den Getreidekörnern analog zu stellen sind und welche auch wir so bezeichnen wollen, finden sich auch bei Samen anderer Rosaceen, so bei *Poterium*, *Sanguisorba*, vergl. Abbildungen in C. O. HARZ, Landwirthschaftliche Samenkunde, Berlin 1885, Bd. II, S. 872 und 874, und bei den verwandten Leguminosen, z. B. *Trifolium*, *Medicago*, *Melilotus*, vergl. C. HARZ, a. a. O.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bd. II, S. 612, 617 u. 624; vergl. ebenda Bd. II, S. 1103 u. a. Ueberhaupt dürfte in vielen Fällen die sog. „Stickstoffschicht" der Samenschale gar nicht zur Samenschale gehören, sondern Endosperm sein. J. MOELLER, Mikroskopie der Nahrungs- und Genussmittel, S. 237, sagt: Das Epithel ist innig verwachsen mit der inneren Samenhaut, und in einer Anmerkung fügt er betreffend dieser von ihm „innere Samenhaut" genannten Schicht hinzu: „Dieses Gewebe erinnert an die Kleberschicht der Gerste. Es ist möglicher Weise ein Endosperm." Die Form der Kleberzellen ist in der Seitenansicht quadratisch bis rechteckig, in der Flächenansicht sind sie grösser, rechteckig bis mehreckig. Gewöhnlich ist nur eine einfache Schicht solcher flachen Schachteln ähnelnden Kleberzellen vorhanden, sehr vereinzelt sieht man in denselben parallel zur Peripherie eine Querwand, so dass an solchen Stellen zwei Kleberzellen über einander liegen, wodurch die Schicht aber nicht dicker wird. Den Inhalt bilden zahlreiche kleine Proteïnkörner, welche das Lumen der Zellen völlig ausfüllen.

Dem Endosperm folgen nach innen die Cotyledonen, deren Gewebe gegen ersteres von einer kleinzelligen Epidermis abgegrenzt ist, welche aber denselben Bau und denselben Inhalt wie die übrigen Parenchymzellen der Cotyledonen zeigt. Der Inhalt besteht aus vielen kleinen Proteïnkörnern und Oeltröpfchen.

Wir kehren nun noch einmal zu den obengenannten Epidermiszellen zurück, um deren Bau näher zu erörtern, weil diese Zellen die einzigen Unterschiede für die verschiedenen Samen bieten. Beachtenswerth ist zunächst, dass sie im Verhältniss zu den übrigen Zellen dieser Samen wahre Riesenzellen sind. Ihre verdickten Wände sind verholzt, sie färben sich mit Phloroglucin und Salzsäure intensiv roth, mit Kalilauge behandelt zeigen die Wände eine concentrische Schichtung. Die nach aussen liegenden freien Wände sind meist nur wenig stärker verdickt als die anderen. Die Basal- und die Seitenwände sind von sehr vielen feinen Tüpfeln siebartig durchbrochen. An den Seitenwänden reichen die Tüpfel nur soweit, als die Seitenwände benachbarter Zellen sich berühren. Im oberen Theil der Seitenwände und an den freien Wänden besitzen die Epidermiszellen keine Tüpfel. Das Lumen der Zellen ist sehr gross und mit Luft angefüllt.

Die Ansichten, ob diese von uns Epidermis genannte und als solche aufgeführte Zellschicht eine wirkliche Epidermis ist oder nicht, sind bei den verschiedenen Autoren von einander abweichend.

J. WIESNER, Die Rohstoffe des Pflanzenreiches, Leipzig 1873, S. 719 sieht in ihnen grosse poröse Zellen mit verholzten Wänden, welche sich entschieden von der innersten Gewebeschicht der Steinschale losgelöst haben A. MAYER in O. DAMMER, Illustrirtes Lexikon

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

der Verfälschungen, Leipzig 1887, S. 532, zählt ausser diesen Zellen auch noch die braunen Parenchymzellen der Samenschale zu ursprünglichen Bestandtheilen der Steinschale. Gegen die Richtigkeit dieser Auffassung spricht schon allein der Umstand, dass die Zellen der Steinschale nach allen Seiten hin porös getüpfelt sind, während hier an den freien Enden der Schülferschuppen, die in die Höhlung hineinragen, keine Tüpfel vorhanden sind. Wigand dagegen fasste diese Zellen als kleine, bläschenförmige, sehr dicht stehende Härchen auf, welcher Auffassung sich auch O. Berg, Anatomischer Atlas zur Pharmaceutischen Waarenkunde, Berlin 1865, S. 90, Flückiger, Pharmakognosie, 3. Aufl., 1891, S. 977 und A. F. W. Schimper, Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung der vegetabilischen Nahrungs- und Genussmittel, 2. Aufl., Jena 1900, S. 91 anschliessen, indem sie die Schuppen für Haare erklären.

Zu der Deutung als Haare liegt unserer Meinung nach kein zwingender Grund vor und analoge wirkliche Haarbildungen sind uns nicht bekannt, wohl aber spricht der anscheinend ursprünglich lückenlose Zusammenhang der ganzen Zellschicht an den reifen Samen und die Verbindung der benachbarten Zellen an den Seitenwänden durch Tüpfelkanäle für unsere Deutung als Epidermis. Auch Moeller fasst sie als solche auf, wenn er sie auch nicht so nennt. S. 237 seiner Mikroskopie der Nahrungs- und Genussmittel sagt er: „Die braune schülfrige Samenhaut besteht zu äusserst aus einer Schicht auffallend grosser (0,12—0,3 *mm* diam.) intensiv gebräunter, derbwandiger und grobporiger Zellen.“

Bei den Mandeln bilden diese grossen verholzten Epidermiszellen in der Seitenansicht, d. h. auf dem Querschnitt durch die Mandeln, gestreckte Rechtecke mit abgerundeten Ecken, die mit einer schmalen Seite dem darunterliegenden Parenchym aufliegen und deren Höhe etwa doppelt so gross als die Breite ist. Von oben gesehen, d. h. im mikroskopischen Flächenschnitt, sind die Epidermiszellen der Mandeln rundlich (Fig. 6 und 7). Die Grösse derselben variirt sehr; die Höhe gemessener Zellen differirte zwischen 136 und 159 μ, die Breite zwischen 69 und 84 μ, jedoch waren bei den schon erwähnten Mandeln aus Griechenland die Zellen im Ganzen niedriger, bei derselben Breite nur $^2/_3$ so hoch als bei anderen von uns untersuchten. J. Moeller a. a. O., S. 237 giebt die Höhe leider nicht an, sie ist aber besonders wichtig.

Bei den Pfirsichen sind die Epidermiszellen zunächst im Allgemeinen etwas kleiner, in der Seitenansicht sind sie wenig länger als breit. Jedoch französische Pfirsichkerne besassen ebenso grosse und grössere Epidermiszellen als die Mandeln. Vereinzelt haben sie genau dieselbe rechteckige Gestalt wie die der Mandelepidermis, meist aber weichen sie ein wenig ab, indem die Zellen (Fig. 12)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nach dem freien Ende sich verjüngen und die Seitenwände zweier benachbarten Zellen nur in dem basalen Theil sich berühren. In der Flächenansicht bieten die Epidermiszellen der Pfirsiche dasselbe Bild wie die Mandeln (Fig. 13), mitunter sind sie etwas eckiger. Die Längsachse gemessener Zellen hiesiger Pfirsiche betrug 66 bis 87 μ, die Breite 38 bis 59 μ, bei den französischen, deren Samen übrigens nicht grösser waren, bis 165 μ Höhe und 111 μ Breite.

Durchgreifende Unterschiede zwischen den Epidermiszellen der Mandeln und Pfirsichkerne sind demnach nicht vorhanden.

Die Epidermiszellen der Pflaumenkerne sind viel kleiner als die der Mandeln und Pfirsiche, und es tritt ein Unterschied zwischen Höhe und Breite kaum noch hervor. Die Zellen sind oft fast kugelig, öfter breiter als hoch, mit stark verdickten Zellwänden versehen (Fig. 18 und 19). Die Höhe ist etwa halb so gross als bei den Mandeln. Die Höhe gemessener Zellen betrug zwischen 48 und 60 μ, die Breite 66 bis 102 μ. In der Flächenansicht sind die Zellen ebenfalls rundlich, oft länglich. — Ganz auffallend stark porös verdickt sind die Epidermiszellen der Reineclauden.

Ganz ähnlich wie bei den Pflaumen in Form und Grösse sind die Epidermiszellen bei den Aprikosen (Fig. 25 und 26). Von der Fläche gesehen sind sie rund bis länglich, wie bei den Pflaumen, in der Seitenansicht öfters breiter als hoch. Gemessene Zellen waren 42 bis 54 μ hoch und 60 bis 108 μ breit.

Also auch zwischen Pflaumen- und Aprikosenkernen sind keine Unterschiede im anatomischen Bau der Epidermiszellen vorhanden.

Aus der Beschreibung der Epidermiszellen geht hervor, dass die Unterschiede im Bau derselben zu geringe sind, um für die Praxis, den Handel von Werth zu sein. Botanisch aber zeigen sie, dass Mandeln und Pfirsiche einerseits, und Pflaumen und Aprikosen andererseits in engerer verwandtschaftlicher Beziehung stehen als die beiden ersteren zu den beiden letzteren.

Auch die Zwetsche, *Prunus domestica* L., welche sich durch stark zusammengedrückte Fruchtsteine und Samen von den übrigen leicht unterscheidet, wurde zum Vergleich in die Untersuchung hinein gezogen. Ihre Kerne zeigen genau dieselben anatomischen Verhältnisse der Samenschale wie die Pflaumenkerne, nur sind hier die Epidermiszellen etwas kleiner und noch dickwandiger als bei den meisten Pflaumen, die Reineclauden allein kommen ihnen in der Beziehung, namentlich in der riesigen kappenförmigen Verdickung am freien Ende der Epidermiszellen, gleich.

Da die mikroskopischen Unterscheidungsmerkmale versagen, so bleiben für die Praxis nur die makroskopischen Merkmale, sowie Geschmack und Geruch als Mittel zur Unterscheidung übrig.

Makroskopisch zeigen unsere Kerne nun Folgendes:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

1. Bittere und süsse Mandeln.

Die Kerne besitzen die bekannte Mandelgestalt, sind breiter als hoch, nicht ganz flach, und der Rand ist fast niemals eine scharfe Kante, sondern bauchig oder wenigstens sanft abgerundet. Die Basis ist breiter; nach der Spitze verjüngt sich die Mandel. Aussen seitlich an der Basis zeigt sich stets deutlich ein grosser kreisrunder bis ovaler Nabelfleck (innerer Nabel, Chalaza) von 3—5 *mm* Durchmesser. Die Oberfläche der Mandelsamen ist braun, sammetartig, rauh, aber etwas glitzernd. Die Gefässbündel treten häufig weniger stark hervor als bei allen übrigen ähnlichen Samen (Fig. 1—5).

Uebergiesst man die Mandeln mit siedendem Wasser, so lässt sich bekanntlich die Samenschale leicht abziehen. Dasselbe ist bei den anderen Samen ebenso der Fall, wie bereits oben bemerkt ist.

Nachdem die Mandeln einige Minuten in dem heissen Wasser gelegen haben, macht sich bei den bitteren Mandeln ein kräftiger bitterlicher Geruch bemerkbar, der für dieselben ausserordentlich charakteristisch ist, und den wir deshalb für das wichtigste Erkennungsmerkmal halten. Bei den süssen Mandeln ist der Geruch ebenfalls kräftig, zeigt aber nicht den unangenehmen süsslichen Nebengeruch, der sich bei den übrigen Kernen bemerkbar macht.

Die abgezogene braune Samenschale ist innen noch von einer feinen, fast farblosen Haut, dem erwähnten Endosperm der Samen überzogen. In nassem Zustande sieht die Schale innen daher gelbbraun bis gelblich weiss aus, getrocknet ändert sich bei den Mandeln das Aussehen kaum. Die Chalaza sieht auf der Innenseite der Samenschale hier wie bei den anderen Kernen tief schwarz aus. Die Consistenz der Samenschale ist fest und lederartig, was man am besten an der nassen feststellen kann.

2. Pfirsichkerne.

Die Steine enthalten bald zwei, bald nur einen Samen; die Samen sind im Durchschnitt bedeutend kleiner als bei den Mandeln, höchstens 16 *mm* lang, 10 *mm* breit, 2 *mm* dick. In den Fällen, wo zwei Samen vorhanden sind, ist die Form abhängig von der Platzfrage, daher sind solche oft sehr unregelmässig geformt. Die Durchschnittsform ist aber ein mehr flacher Same, der an beiden Enden verjüngt ist. Der Nabelfleck am basalen Ende ist aussen nicht immer deutlich, auch recht klein, ja im Verhältniss zu dem der übrigen Samen oft verschwindend. Die Ränder der Pfirsichsamen sind nicht bauchig abgerundet, sondern haben mehr oder weniger scharfe Kanten. Hiervon lassen sie sich am besten von gleich grossen Pflaumensamen und kleineren Mandeln unterscheiden (Fig. 8—11).

Gebrüht zeigen sie einen süsslichen Geruch, die Samenschale ist sehr dünn, in der Farbe, trocken und nass, aber wie die der Mandeln.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

3. Pflaumenkerne.

Die Samen sind kleiner als Mandeln, eiförmig und länglich eiförmig, dickbauchig, zwei Drittel so breit als lang, an den Kanten stets abgerundet, nie scharfkantig. Die Chalaza ist aussen immer deutlich sichtbar, rund, etwa $3^1/_2$ *mm* im Durchmesser (Fig. 14—17).

Nach dem Begiessen mit heissem Wasser entsteht ein süsslicher Geruch, der dem der Aprikosenkerne ähnlich, jedoch nicht so kräftig ist, vorausgesetzt, dass die gleiche Anzahl Samen in beiden Fällen aufgebrüht wird. Bei unseren Versuchen haben wir in einem kleinen Becherglase stets je 7 Samen aufgebrüht mit so viel heissem Wasser, dass die Kerne gerade bedeckt waren. Der Geruch der gebrühten Pflaumenkerne erinnert überhaupt an den Geruch der Pflaumen selbst.

Die losgelöste Samenschale ist sehr dünn, zum Unterschied gegen Mandeln und Aprikosen, aber sonst verhält sie sich, namentlich in der Farbe, wie die Samenschale der Mandeln.

Aprikosenkerne.

Aprikosenkerne sind ohne Weiteres an der äusseren Gestalt zu erkennen. Sie sind im Verhältniss viel breiter als Mandeln und Pfirsichkerne, etwa so breit wie lang, flach, herzförmig, braun, kaum sammetartig und rauh, sondern mehr glatt. Der Nabelfleck ist zwar vorhanden, aber aussen nicht so scharf umrandet wie bei der Mandel, kleiner und öfters undeutlich (Fig. 20—24).

Nach der Behandlung mit siedendem Wasser entwickelt sich ein süsslicher Geruch, der absolut nicht zu verwechseln ist mit dem Mandelgeruch. Die abgezogene Samenschale ist derb, wie bei den Mandeln, aber innen nicht von einer fast farblosen, sondern von einer weissen, glänzenden Endospermschicht überzogen, welche weder nass, noch trocken die braune Samenschale durchschimmern lässt, so dass die Samenschale innen zum Unterschiede von allen anderen besprochenen Samen glänzend weiss aussieht.

Bezüglich des Geschmackes dieser fünf vorliegenden Samenarten ist kurz Folgendes zu sagen: Süsse Mandeln schmecken angenehm süss; bittere sofort, vom ersten Augenblicke an, bitter, und so bis zum Schluss bei weiterem Kauen. Dagegen schmecken alle anderen Kerne zunächst süsslich, später bei weiterem Kauen tritt ein unangenehmer, bitterer Geschmack hervor.

Wenn man bei der Unterscheidung der echten Mandeln von den anderen ähnlichen Kernen davon absehen will, dass man aus ihnen das Oel abpresst (was bei kleinen Mustern schwer auszuführen ist) und

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

letzteres nach den Angaben des Arzneibuches (siehe oben S. 585) prüft, so ergiebt sich nach unseren Untersuchungen für die Praxis kurz zusammengefasst Folgendes:

1. Mandeln lassen sich am besten am Geschmack und, mit heissem Wasser begossen, am charakteristischen kräftigen Geruch erkennen. Der Geschmack ist angenehm; die bittere Mandel lässt sich essen, ohne dass ihr Geschmack widerlich bitter wäre. Die Samenschale ist fest, lederartig, innen blassgelblich braun.

2. Pfirsichkerne sind breit eiförmig, platter als Mandeln, auch kleiner als die meisten Mandeln, an den Rändern abgeschrägt, fast scharfkantig. Samenschale sehr dünn, innen bräunlich. Geschmack anfangs etwas süsslich mit bitterem Nachgeschmack. Der Geruch nach Heisswasserbehandlung süsslich.

3. Pflaumenkerne sind länglich oder breit-eiförmig, dickbauchig, an den Kanten abgerundet. Samenschale wie bei den Pfirsichen, Geschmack gleichfalls wie bei den Pfirsichen, aber der bittere Nachgeschmack noch unangenehmer. Der Geruch nach dem Brühen süsslich, an frische Pflaumen erinnernd.

4. Aprikosenkerne sind breit herzförmig, platt, die Samenschale fest, lederartig, innen weiss glänzend. Geschmack wie bei den Pfirsichen und Pflaumen, Geruch nach dem Brühen widerlich süsslich.

Demnach giebt für die Praxis das beste Unterscheidungsmittel neben der Kernform und Beschaffenheit der Samenschale immerhin der Geschmack und der Geruch der Samen nach dem Brühen derselben mit heissem Wasser.

Prof. SCHAER-Strassburg hat auf der Generalversammlung der Deutschen Botanischen Gesellschaft in Hamburg, wo dieser Gegenstand schon in Kürze vorgetragen wurde, bemerkt, dass der verschiedene Geschmack wahrscheinlich auf verschiedenen Eigenschaften des Amygdalins beruhe, mit anderen Worten, dass es verschiedene Arten von Amygdalin gäbe. In seinem Institut wird darüber gearbeitet.

Die beigegebenen mikroskopischen Schnitte sind gezeichnet von Dr. J. BUCHWALD, das Uebrige von Frl. R. STOPPEL.

Königl. Landwirthschaftliche Hochschule zu Berlin.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—5. *Prunus Amygdalus* Stokes. Mandel. Samen in verschiedenen Grössen und verschiedenen Ansichten. Natürl. Grösse.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 6. Querschnitt durch die Samenschale der Mandel. Vergrössert. *a* Epidermis. *b* Parenchym, *c* inneres Epithel, *d* collabirtes Nucellargewebe, *e* Kleberzellen, *f* collabirtes Endospermgewebe, *g* Gefässbündel.

„ 7. Flächenansicht der Samenschale der Mandel. Vergrössert. *a* Epidermiszellen.

„ 8—11. *Prunus Persica* Stokes. Pfirsich. Samen in verschiedenen Formen und Ansichten. Natürl. Grösse.

„ 12. Querschnitt durch die Samenschale des Pfirsichkernes. Vergrössert. *a*, *b*, *c* u. s. w. wie in Fig. 6.

„ 13. Flächenansicht der Samenschale des Pfirsichkernes. Vergrössert. *a* Epidermiszellen.

„ 14—18. *Prunus insiticia* L. Pflaume. Samen in verschiedenen Formen und Ansichten. Natürl. Grösse.

„ 19. Querschnitt durch die Samenschale des Pflaumenkernes. Vergrössert. *a*, *b*, *c* u. s. w. wie in Fig. 6.

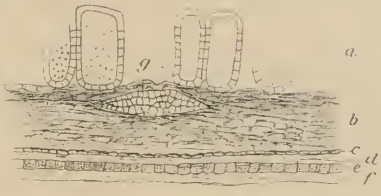
„ 20. Flächenansicht der Samenschale des Pflaumenkernes. Vergrössert. *a* Epidermiszellen.

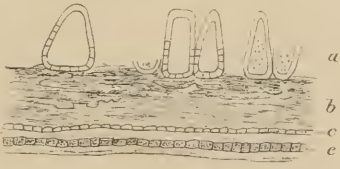
„ 21—24. *Prunus Armeniaca* L. Aprikose. Samen in verschiedenen Formen und Ansichten Natürl. Grösse.

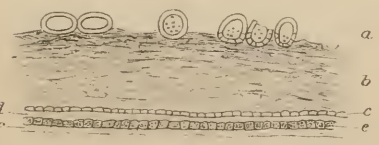
„ 25. Querschnitt durch die Samenschale des Aprikosenkernes. Vergrössert. *a*, *b*, *c* u. s. w. wie in Fig. 6.

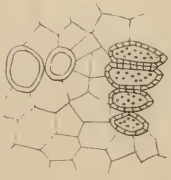
„ 26. Flächenansicht der Samenschale des Aprikosenkernes. Vergrössert. *a* Epidermiszellen.

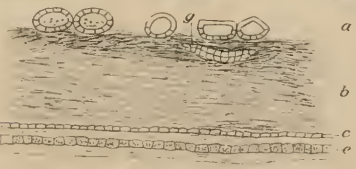
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

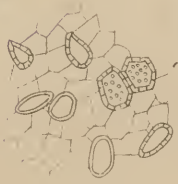












ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: 19

Autor(en)/Author(s): Wittmack Ludwig, Buchwald Joh.

Artikel/Article: Die Unterscheidung der Mandeln von ähnlichen Samen. 584-595