

FID Biodiversitätsforschung

Der Palmengarten

Ölpflanzen - Pflanzenöle - Pflanzenfette

Fränz, Dorothea

1980

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen

Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:

Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten Identifikator:

[urn:nbn:de:hebis:30:4-253988](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hebis:30:4-253988)

Grüne Schule Palmengarten

DOROTHEA FRÄNZ

Ölpflanzen – Pflanzenöle – Pflanzenfette

Im Palmengarten können Schüler die Schönheit und Vielfalt der Pflanzen betrachten. Man kann sich aber auch einmal über den Wert und Nutzen bestimmter Pflanzengruppen Gedanken machen, zumal die Frage nach dem „Woher?“ für viele Menschen nicht mehr selbstverständlich ist. Wer denkt beim Einkauf eines Salatöles schon an den eigentlichen Speiseöl-Lieferanten?: unsere einheimischen und ausländischen Ölpflanzen! Die wichtigsten ausländischen sind im Palmengarten vertreten.

Durch die Photosynthese baut die grüne Pflanze Zucker und Stärke auf. Bestimmte chemische Umsetzungen in der Pflanze wandeln diese Assimilationsprodukte u. a. in energiereiche Reservestoffe um, in Öle und Fette (Speicherlipide). Sie werden in den Speichergeweben der Samen abgelagert. (In manchen Pflanzensamen beträgt der Fettanteil bis zu 70% des Trockengewichtes). – Daß Pflanzensamen ölhaltig sind, war den Menschen immer schon bekannt. Trotzdem verwendeten sie bis ins 19. Jahrhundert hinein vor allem tierische Speisefette: Butter, Schweinespeck und -schmalz, Rindertalg, Hammel- und Geflügelfett. – Infolge der Verstädterung, Industrialisierung und der raschen Bevölkerungszunahme wurden um die Mitte des 19. Jahrhunderts die tierischen Fette rar und damit für breite Schichten der Bevölkerung Europas zu teuer. Kaiser Napoleon III. erteilte 1867 dem Wissenschaftler Mège-Mouriès den Forschungsauftrag, eine billigere und von „besserer Haltbarkeit gekennzeichnete Butter“ herzustellen.

Der Forscher gewann aus geschmolzenem Rindertalg nach Erkalten und Auspressen das sog. Oleomargarin, die weichen, öligen Bestandteile des Rinderfettes. Diese wurden nun

mit Magermilch „verbuttert“ – und man erhielt ein Speisefett, das streichfähig, haltbar und von angenehmem Geschmack war. Mège-Mouriès nannte seine perlig schimmernde Erfindung „Margarine“ – in Anlehnung an das Wort „margaron“ (griechisch Perle). 1869 wurde diese Erfindung patentiert. Ab 1874 wurde Margarine in europäischen und amerikanischen Fabriken im Großverfahren hergestellt. Margarine kostete seinerzeit nur halb so viel wie Butter. Das neue Streichfett wurde in solchen Mengen produziert, daß bald die tierischen Rohstoffe – Talg, Schmalz und Speck – knapp und zu teuer wurden. Jetzt erst wandte man sich den pflanzlichen Öl- und Fettspendern zu; sie waren reichlich vorhanden – doch konnte man die zumeist flüssigen Öle nur bedingt verwenden, da sie nur in Verbindung mit tierischen Fetten streichfähig gemacht werden konnten. 1902 gelang dem deutschen Chemiker Wilhelm Normann die sog. Fetthärtung. Hierbei reichte er die Moleküle von flüssigen Ölen mit Wasserstoff an und erhielt somit ein festes pflanzliches Fett. Von da ab stand der Ausnutzung einheimischer und ausländischer – zumeist subtropischer und tropischer – Ölpflanzen nichts mehr im Wege. Die Margarineproduktion und der Margarineverbrauch sind aus unserer Gesellschaft nicht mehr wegzudenken. Die Erträge der Ölpflanzen (Früchte und Samen) wurde durch bessere Bodenbearbeitung und entsprechende Züchtungen bedeutend gesteigert. Pflanzenöle und Margarine spielen bei einer ausgewogenen Ernährung eine nicht unerhebliche Rolle.

Die wirtschaftlich bedeutendsten Ölfrüchte und Ölsaaten sind: 1. Baumwollsaamen, Baumwolle (*Gossypium*), 2. Kokosnuß, Kokospalme (*Cocos nucifera*), 3. Erdnuß, Erdnußpflanze (*Arachis hypogaea*), 4. Ölpalmenfrüchte, Ölpalme (*Elaeis guineensis*), 5. Oliven, Ölbaum (*Olea europaea*), 6. Sojabohne, Sojapflanze, *Glycine max*, (*G. soja*, *Soja hispida*) und 7. Sonnenblumenkerne, Sonnenblume (*Helianthus annuus*).

Der biologische Steckbrief dieser ausländischen Nutzpflanzen sollte für Schüler stark verkürzt werden:

1. Die **Baumwolle** (*Gossypium*). Sie gehört zur Familie der Malvengewächse (Malvaceae), entstammt tropisch-subtropischen asiatischen, afrikanischen bzw. amerikanischen Arten; während der Reifezeit braucht die Pflanze 25 – 27° C. Viele Kreuzungen und Polyploidisierung ergaben die heutigen Kulturformen. Die strauchförmigen oder einjährigen Pflanzen (zur Kultur nimmt man heutzutage nur noch einjährige Pflanzen) besitzen schöne gelbe oder rote Blüten mit 5 Blütenblättern. Aus ihnen entwickeln sich die etwa walnußgroßen Früchte – dunkle, lederartige Kapseln, die nach der Reife aufspringen und 20 – 40 erbsengroße Samen freigeben. An der Samenschale sitzen bis zu 60 mm lange, einzellige Haare, die eigentliche Baumwolle. In jeder Kapsel findet man 2.000 – 7.000 Samenhaare. (Stengel mit weißem „Federschmuck“ auch als Zierde für die Blumenvase geeignet!). Blüte- und Reifezeit erstrecken sich über mehrere Monate; da die Reife nicht bei allen Pflanzen zur gleichen Zeit eintritt und der Einsatz von Maschinen verhältnismäßig aufwendig ist,

Baumwolle (Gossypium herbaceum L.). Blüte, Kapsel mit Samenhaaren



wird die Baumwolle auch heute noch in ärmeren Gegenden mit der Hand gepflückt. Ursprünglich als Faserpflanze angebaut, wird die Baumwollsaat erst seit rd. 100 Jahren für die menschliche Ernährung genutzt. In Ölmühlen wird sie gepreßt, das rötlich-schwarze dickflüssige „Cottonöl“ gereinigt, gebleicht und als Speiseöl oder zur Margarineherstellung verwendet. Der Gehalt an Linolsäure beträgt rd. 50%. Das ist deshalb erwähnenswert, weil Linolsäure und Linolensäure zu den sog. essentiellen Fettsäuren gehören. (essentiell: lebensnotwendig, muß von außen zugeführt werden, da der Körper sie nicht selbst herstellen kann.) – Die Preßrückstände der Ölkuchen, ist ein eiweißreiches Kraftfutter.

2. Die **Kokospalme** (*Cocos nucifera*) wird bis zu 25 m hoch. Sie braucht viel Sonne, Wärme und Feuchtigkeit. Die Temperatur darf nicht unter 20° absinken. (s. Anbau- und Verbreitungsgebiete). Sie gedeiht an allen tropischen Küsten. – Mit 7 Jahren kann die Kokospalme

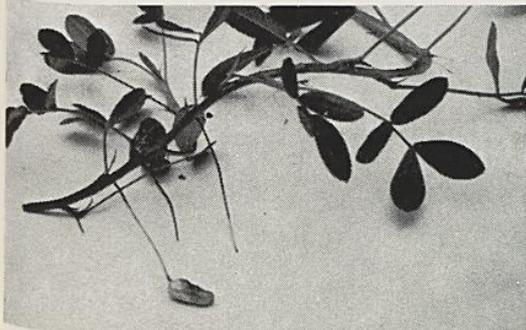
25) *Kokospalme Cocos nucifera (Palmae); 25a Geöffnete Kokosnuß mit fester Außenschale, dicker, faseriger Innenschicht und Steinkern; 25b Aufgeschlagener Steinkern mit weißem Nährgewebe (Kopra), in das der Keimling eingebettet ist, und den 3 Keimporen. Im Inneren dieser Hohlkugel ist die Kokosmilch; 25c Kopra*



reife Früchte bilden. Sie gehören zu den 1-samigen Steinfrüchten und bestehen aus mehreren Schichten: außen eine dünne, gelblichbraune, lederartige Oberhaut (Exokarp). Darunter liegt die dicke, rotbraune Bastschicht (Mesokarp), Kokosfaser!; dieses Mesokarp ist lufttchtig und daher schwimmfähig. (s. Verbreitungsart der Kokosnuß!). Es umschließt eine harte, kugelförmige Steinschale (Endokarp). Sie enthält den Samen. Er besteht aus einer 1 – 2 cm dicken Schicht aus Kern- oder Fruchtfleisch (Endosperm), das eng an der Innenseite der Steinschale anliegt. Der Samen bildet einen Hohlraum, der mit der sog. Kokosmilch gefüllt ist, einer hellen, süß schmeckenden Flüssigkeit. Nach dem Aufschlagen der Kokosnüsse werden sie getrocknet. Dadurch löst sich das Fruchtfleisch von der Schale. Es wird herausgeschält und weiter getrocknet, bis es nur noch 5 – 7% Feuchtigkeit enthält. In diesem Zustand wird es Kopra genannt. Die Kopra ist transportfähig und kann überall hin verschickt werden. Sie hat einen Ölgehalt von 63 – 70%. Aus 1 kg Kopra gewinnt man etwa 650 g Kokosöl. Es enthält rd. 2% Linolsäure. Kokosfett wird zum Backen und Braten verwendet und ist – wie auch das Baumwollsaatöl – einer der sechs wichtigsten Rohstoffe zur Margarineherstellung.

3. Die **Erdnuß** (*Arachis hypogaea*), ein Schmetterlingsblütler, stammt aus Südamerika, gelangte im 16. Jahrhundert nach Afrika und wurde im 17. Jahrhundert über den gesamten Tropengürtel verbreitet. Heutige Hauptanbaugebiete sind: Indien, China, Nigeria, Senegal und USA. – Die Erdnuß ist einjährig und wird 30 – 80 cm hoch. Die langstieligen Blüten sind leuchtend gelb oder orange und sitzen an den Achseln der unteren Blätter. Nach der Befruchtung (Selbstbestäubung) wachsen die Blütenstiele in die Erde und drücken die

Erdnuß (*Arachis hypogaea* L.).
Pflanze mit Frucht



Frucht mehrere cm tief in die Erde (5 – 8 cm). Hier reifen die Früchte heran. Die netzartige Hülse (Strohschale) umschließt 2 bis 3 Samen, die von einer dünnen, rotbraunen Samenschale umgeben sind. Die Frucht öffnet sich nicht von selbst; die Hülse muß im Boden erst verrotten, damit der Same keimen kann. – Erdnußkerne enthalten 40 – 50% Fett, 25 – 35% Proteine und 5 – 19% Kohlehydrate. Das Erdnußöl enthält 31% Linolsäure. Die bei der Ölgewinnung anfallenden Rückstände (Erdnußkuchen und Erdnußschrot) sind wertvolle Krafftutter.

23) Sojabohne *Glycine máx* (Leguminósae), oberer Stengelteil mit behaarten Früchten (Hülsen);

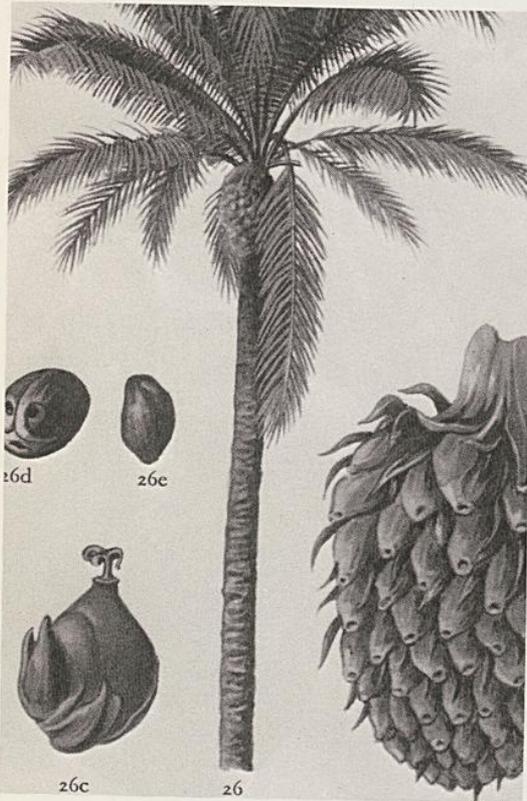
24 Erdnuß *Arachis hypogáea* (Leguminósae), ganze Pflanze mit Blüten und sich in der Erde entwickelnden Früchten; 24a Frucht (Erdnuß); 24b Geöffnete Frucht mit den beiden Samen



4. Die **Ölpalme** (*Elaeis guineensis*) wird 15 – 30 m hoch, ist vom 12. Jahre an ertragsfähig und bleibt etwa 60 Jahre lang fruchtbar. Diese Fiederpalme kann 120 Jahre alt werden. Sie gedeiht am besten zwischen 24 und 30°C (Afrika, Asien, Südamerika). Die Blüten wachsen aus den Blattachseln im Inneren der Palmenkrone. Zwischen der Bestäubung

(Fremdbestäubung) und der Fruchtreife liegen 5 – 6 Monate. Der Fruchtstand trägt bis zu 2.000 Früchte und kann bis zu 60 kg schwer werden. Die Früchte sind etwa pflaumengroß, orangefarben bis bräunlich. Im ausgereiften Zustand sieht der Fruchtstand wie ein riesiger Igel aus. – Die Steinfrüchte bestehen aus dem weichen, gelbroten, ölhaltigen Fruchtfleisch, einer harten, braunen Schale und den 2 – 3 fetthaltigen Palmkernen (Samenkerne). Entsprechend wird das Öl gewonnen: aus dem Fruchtfleisch (60 – 70% Ölgehalt) das Palmöl, aus den Samenkernen (40 – 50% Ölgehalt;

26) Ölpalme *Eláeis guinéensis* (*Pálmae*); 26b Fruchtstand mit den dornigen Deckblättern der weiblichen Blüten; 26c Einzelfrucht mit fleischiger Außenschicht; 26d Steinkern; 26e Same (Palmkern)



Standort: Baumwolle, Kokos- und Ölpalme (Haus 4 der „Pflanzenschauhäuser“, Ölbaum (Karl-Egle-Haus), Sonnenblume (Sommerblumen-Rabatte der Zierpflanzenzucht).

5 – 11% Linolsäure) das Palmkernöl (bzw. -fett, da es in unseren Breiten fest ist.) Linol-säuregehalt des Palmkernfettes: 2%.

(die Aufnahmen wurden dem Buch „Nutzpflanzen in Farben“, Dr. H. J. Conert, mit freundlicher Genehmigung des Otto Maier Verlags Ravensburg entnommen)

5. Der **Oliven- oder Ölbaum** (*Olea europaea*) ist immergrün, hat silbergraue Blätter, ist auf dem ganzen Mittelmeerraum bekannt, wird bis 13 m hoch, kann bis zu 2.000 Jahre alt werden. Die Oliven – ausgereift dunkelviolett bis schwarz oder grün – sind Steinfrüchte. Das weiche Fruchtfleisch umschließt einen harten Kern. Der Ölgehalt im Fruchtfleisch und Endosperm beträgt 50 – 56% Öl. Der Linolsäuregehalt liegt bei 8%. – Der Gebrauch von Olivenöl ist lange vor Christus bezeugt (Kleinasien, Griechenland). Es wurde – und wird – sowohl als Speiseöl als auch zu kosmetischen Zwecken verwendet.

6. Die **Sojabohne**, *Glycine max*, (*G. soja*, *Solihispida*) stammt aus Ostasien, gehört zu den Schmetterlingsblütlern (Hülsenfrucht), liebt nicht zu starke Feuchtigkeit aber einen warmen Spätsommer und Herbst. Die Sojabohne ist eine sog. Kurztagspflanze, d. h. sie benötigt zwar tagsüber viel Sonne, braucht aber eine lange Nacht, um ertragreich zu sein. (Anbaugebiete: USA, China, Brasilien). Sie braucht etwa 126 – 158 Tage zum Ausreifen. – Die Sojabohne ist eine der ältesten Kultur- und Nutzpflanzen des Fernen Ostens, begehrt wegen ihres hohen Eiweiß- und Fettgehaltes (40% Eiweiß, 17 – 20% Fett, 20% Kohlehydrate, außerdem Lezithin, Vitamine, Mineralstoffe). Der Linolsäuregehalt des Öls beträgt 54%, der Linolensäuregehalt 8% (s. essentielle Fettsäuren!). – Sojaeiweiß kann in vielen Lebensmitteln verwendet werden (Gebäck, Wurst, Soßen [Worcester!]), das Sojaöl bei der Margarineherstellung. Alle Rückstände bei der Sojaverarbeitung sind hochwertige Futtermittel. – Mit Hilfe der Sojabohne könnte man die Eiweißlücke bei der Weltversorgung schließen. Veredlungsverfahren versuchen, das pflanzliche Eiweiß aus dem Sojamehl so herauszulösen, daß es 1. seinen Nährwert behält, 2. aber alle unerwünschten Nebenstoffe, die den Geschmack des Verbrauchers stören, zu eliminieren. Die Gewinnung des goldgelben Sojaöls ist einfacher: es wird aus den Sojabohnen gepreßt (oder extrahiert). Verwendung findet es als Speiseöl und bei der Margarineherstellung.

7. Die **Sonnenblume** (*Helianthus annuus*) gehört zur Familie der Korbblütler. Sie dürfte allen Schülern bekannt sein. Ihr Name rührt

von ihrem Aussehen her: Die Blüten sehen wie eine Sonne mit Strahlen aus. Die Sonnenblume ist einjährig; sie fällt in den Gärten durch ihre Staatlichkeit auf: ihr Stamm wird 2 – 4 m hoch, ihre großen, herzförmigen Blätter stehen gegen- oder wechselständig. Die Sonnenblume ist ein Musterbeispiel für den Phototropismus. Die Blütenköpfe drehen sich der Sonne zu. Eine Sonnenblume kann bis zu 2.000 Früchte entwickeln (Nuß), die ölhaltigen Sonnenblumenkerne. Ihre Frucht- und Samenwand sind dicht aneinander gepreßt (Achäne = Schließfrucht). Die Sonnenblume stammt aus Nordamerika und wurde 1596 nach Europa eingeführt. Ihre Hauptanbaugebiete sind: Argentinien, Rußland, Südosteuropa. Die Samen enthalten etwa 22 – 32% Fett, der Linolsäuregehalt beträgt 65%.

Was geschieht mit den aus Pflanzen gewonnenen Ölen und Fetten? – Sie finden als Speiseöl Verwendung – abgefüllt in Flaschen und Dosen – sind Basis für Mayonnaise und Salatsoßen, werden als Back- und Bratfette gebraucht – vor allem aber zur Margarine-Herstellung.

Margarine ist eine streichfähige Emulsion von Wasser in Fett, wobei Öle, Fette, essentielle Fettsäuren und fettlösliche Vitamine (A, D, E) unter Kühlung vermischt werden. Sie wird aus einer sog. „Fettphase“ und einer „wässrigen Phase“ zusammengesetzt. – Margarine enthält kein Cholesterin (eine fettlösliche Substanz, die das Risiko des Herzinfarktes und der Arteriosklerose vergrößert) und wird deshalb oft auch diätetisch verwendet. – Das

Überraschende für Schüler ist: Man kann Margarine selbst herstellen. Man nehme . . . Sojaöl, Sonnenblumenöl, Erdnußöl, Baumwollsaatöl, Kokosfett, Palmöl und Palmfett (alle Fette zusammen 80%) entrahmte Frischmilch (20%) bzw. Wasser, etwas Kochsalz (0,1 – 0,2%) einen Behälter zum Kühlen mit Eis oder Eiswasser, einen 2. Behälter für die Mischung und ein Handmixgerät. Stimmt das Verhältnis der Öle und Fette zueinander, erhält man durch Mischen, Rühren und Kneten bei ständiger Kühlung eine cremartige Margarine, die ausgezeichnet schmeckt. In einem Margarinewerk wird das gleiche in sog. Schnellkühlern vollzogen.

Welche wichtige Rolle Pflanzenöle, -fette einschließlich der Margarine in der Weltwirtschaft spielen, können Schüler aus Tabellen zusammenstellen.

Zum Schluß seien noch weitere ausländische Ölpflanzen genannt, die bisher eine geringe Rolle spielen – aber nicht uninteressant sind: der Mais (*Zea mays*), Raps und Rübsen (*Brassica napus*, *B. rapa*), Saflor, Färberdistel (*Carthamus tinctorius*) und die Sesampflanze (*Sesamum indicum*).

Zwei Vorschläge für Schülerversuche:

1. Die Fettfleckprobe (geschrotete oder im Mörser zerstampfte Samen verschiedener Pflanzen werden auf einem sauberen Blatt Papier zerrieben – bei Fettgehalt gibt es entsprechende charakteristische Flecke).
2. Bei Mikroskopie fetthaltiger Gewebe ergibt die Anfärbung mit Sudan III eine Rotfärbung.