Biologisches Centralblatt

unter Mitwirkung von

Dr. M. Reess und **Dr. E. Selenka**

Prof. der Botanik Prof. der Zoologie

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal

Prof. der Physiologie in Erlangen.

24 Nummern von je 2 Bogen bilden einen Band. Preis des Bandes 16 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

XI. Band. **1. April 1891.** **Nr. 5 u. 6.**

Inhalt: **Möbius**, Ueber die Folgen von beständiger geschlechtsloser Vermehrung der Blütenpflanzen. — **Keller**, Die Protoplasmaverbindungen zwischen benachbarten Gewebselementen in der Pflanze. — **Elfving**, Studien über die Einwirkung des Lichtes auf die Pilze. — **Elfving**, Ueber physiologische Fernwirkung einiger Körper. — **Emery**, Zur Biologie der Ameisen. — **Rollet**, Ueber Wellenbewegung in den Muskeln. — **Fick**, Ueber die Form der Gelenkflächen. — **Schinz**, Die deutsche Interessensphäre in Südwest-Afrika. — Der 10. Kongress für innere Medizin.

Ueber die Folgen von beständiger geschlechtsloser Vermehrung der Blütenpflanzen.

Von **M. Möbius** in Heidelberg.

Der vorliegende Aufsatz wurde geschrieben auf Veranlassung des Direktors der Versuchsstation für Zuckerrohrkultur in Semarang auf Java, des Herrn Dr. Franz Benecke, und ist in holländischer Sprache als Mitteilung der genannten Station erschienen[1]). Eine wichtige Aufgabe dieser Stationen ist nämlich die Erforschung und Bekämpfung einer in den Zuckerrohrplantagen weit verbreiteten Epidemie, die mit dem Namen „Sereh“ bezeichnet wird. Ihre Ursache ist noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen; während einige sie als parasitär betrachten und entweder Nematoden oder Bakterien als Krankheitserreger ansehen[2]), fehlt es auch nicht an solchen, speziell unter den Pflanzern selbst, die an innere Ursachen glauben und eine Degeneration des Zuckerrohrs annehmen. Diese Degeneration soll in letzter Instanz auf die Art und Weise, wie das Zuckerrohr vermehrt

1) Unter dem Titel „Over de gevolgen van voortdurende Vermenigvuldiging der Phanerogamen langs geslachteloozen Weg“ mit einer Vorrede von Dr. F. Benecke in „Mededeelingen van het Proefstation „„Midden Java““ te Semarang“ zu Semarang (G. C. T. van Dorp. & Co.) 1890. Gr. 8°. 30 pp. Für die deutsche Fassung sind nur einige nicht wesentliche Kürzungen vorgenommen und noch einige Arbeiten in den Anmerkungen zitiert worden.

2) W. Krüger, „Ueber Krankheiten und Feinde des Zuckerrohrs“, in: Berichten der Versuchsstation für Zuckerrohr in West-Java, Kagok-Tegal (Java). Heft I. 1890.

wird, zurückzuführen sein. Bekanntlich blüht die Pflanze, wo sie angebaut wird, nur sehr selten, sie wird auch niemals zum Zwecke des Anbaus aus Samen gezogen, sondern immer aus Stecklingen, sogenannten Bibits.

Bei dieser Kulturmethode, so nimmt man an, trete nach gewisser Zeit eine Altersschwäche ein, durch sie seien die Pflanzen schwächlich und wertlos geworden und nicht mehr fähig, verderblichen äußeren Einflüssen Widerstand zu leisten; man werde bei der Fortsetzung der jetzigen Vermehrungsart das Zuckerrohr in kürzerer oder längerer Zeit dem gänzlichen Untergange zuführen.

Da diese Theorie nicht bloß bei dem Auftreten der Sereh, sondern auch bei dem der Epidemien anderer Kulturpflanzen, die ebenfalls auf vegetativem Wege vermehrt werden, aufgestellt worden ist, so schien es erwünscht, eine kleine Untersuchung darüber anzustellen, was überhaupt bisher über die Folgen von beständiger geschlechtsloser Vermehrung von Blütenpflanzen bekannt geworden ist, um auf dieser Grundlage die Berechtigung der Theorie von der Altersschwäche prüfen zu können. Vielleicht hat die Besprechung der hier inbetracht kommenden Erscheinungen auch einiges allgemeinere biologische Interesse.

Zunächst wollen wir einmal rein theoretisch prüfen, ob wir in der Art, wie das Zuckerrohr vermehrt wird, ein unnatürliches und darum für das Leben der Pflanze schädliches Verfahren zu erblicken haben.

In der Natur finden wir bekanntlich, dass im Allgemeinen sich die höheren Pflanzen durch Samen vermehren, welche infolge der Befruchtung des weiblichen Organs durch das männliche entstanden sind. Aus den Samen erwächst ein neues Individuum und der ganze Prozess ist als eine Verjüngung im Pflanzenleben anzusehen. Eine Pflanzenart also, die sich immer durch Samen fortpflanzt, wird stetig verjüngt und ihr Fortbestehen für alle Zeit ist gesichert, falls nicht eine zu weit gehende Veränderung der äußeren Verhältnisse ihren Untergang herbeiführt. Man bezeichnet diese Art der Vermehrung als Reproduktion, von der man außer der eben erwähnten sexuellen auch eine ungeschlechtliche Form kennt. Ihr gegenüber steht die Propagation oder vegetative Vermehrung, die durch Stecklinge (Zuckerrohr), Absenker oder Ableger (Nelken), Ausläufer (Erdbeere, Quecke), Knollen (Kartoffeln) und dergleichen geschieht.

Viele Autoren glauben nun, dass man in dieser Vermehrungsweise keinen Verjüngungsprozess sehen kann: nach ihrer Ansicht ist dieses nur eine Verlängerung des individuellen Lebens, und wie das Leben des Individuums beschränkt sei, so müsse auch hier eine Grenze der Weiterentwicklung bestehen. Die Anhänger dieser Ansicht fassen somit alle Pflanzen, die durch Propagation von e i n e r aus einem Samen entstandenen Pflanze abgeleitet werden können, als ein Individuum auf

und bezeichnen diese Gesamtheit als eine „Sorte“ [1]); wie das Individuum allmählich altersschwach wird, so wird es auch die Sorte und diese wird denn schließlich auch durch Altersschwäche aussterben müssen.

Dass eine aus einem Samen entstandene Pflanze nicht fähig ist, unbegrenzt fortzuleben, wird man allerdings zugeben müssen Denn selbst die Bäume, welche nachgewiesenermaßen mehrere tausend Jahre alt sind, würden nichts anderes beweisen, als dass die Exemplare gewisser Arten ein außerordentlich hohes Alter erreichen können, während wir bei anderen Arten, selbst von Bäumen, niemals so alte Pflanzen finden. Ob wir aber das, was von einem Individuum einer Art gilt, auch auf eine ganze Sorte (im obigen Sinn) übertragen dürfen, erscheint keineswegs sicher. Zunächst steht die Meinung, dass alle Exemplare einer Sorte nur Teile eines Individuums sind, durchaus im Widerspruch mit einer naturgemäßen Auffassung der Verhältnisse. Wir müssen Schleiden [2]) recht geben, wenn er sagt: „Ich meine, der gesunde Menschenverstand wird es immer lächerlich finden, wenn man ihm zumutet, die 2000 Pappeln einer meilenlangen preußischen Chaussee für Ein fortgesetztes Individuum anzusehen“. Die hier gemeinten Pyramidenpappeln, die nur durch Stecklinge fortgepflanzt werden, wird also jeder unbefangene Beurteiler ebensogut für einzelne Individuen erklären als andere aus Samen erwachsene Bäume. Begründet wird diese Anschauung noch dadurch, dass die aus vegetativen Teilen älterer entstandenen neuen Pflanzen auch wirklich neue Eigenschaften annehmen können; sie zeigen oft gewisse Differenzen von ihrer Stammpflanze, wie es ebenso die Sämlinge gegenüber ihrer Mutterpflanze thuen. Diesen Umstand finden wir auch bei Sorauer hervorgehoben, der sich darüber in einem die angebliche Degeneration der Kulturpflanzen behandelnden Aufsatze [3]) folgendermaßen äußert: „Von den durch Samen fortgepflanzten Individuen räumt Jeder ein, dass die Nachkommen in gewissen Eigenschaften von der Mutterpflanze abweichen können, wenn sie auch in den wesentlichsten Merkmalen mit derselben übereinstimmen. Von den ungeschlechtlich vermehrten Kulturpflanzen aber ist dasselbe Verhalten ohne Schwierigkeit zu erweisen. Der Gartenbau liefert hierfür die zahlreichsten Beispiele. Wem ist nicht bekannt, dass bei Veredlungen die Unterlage den Charakter des Edelreises oft beeinflusst und dass

1) Dies ist die Definition der Sorte von C. F. W. Jessen in seiner noch oft zu zitierenden Abhandlung: „Ueber die Lebensdauer der Gewächse“. Eine gekrönte Preisschrift (Verhandlungen der kaiserl. Leopoldinisch-Karolinischen Akademie der Naturforscher, 1855, Bd. XXV, I. S. 63—248) l. c. S. 193.

2) Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik, 4. Aufl. (1861) S. 643.

3) P. Soraner, Degenerieren unsere Kulturpflanzen? (Oesterreichisches landwirtschaftliches Wochenblatt, 1877, Nr. 27.)

bei Stecklingen durch veränderte Ernährungsverhältnisse Variationen eintreten können? Wenn also selbst zugegeben wird, dass das zunehmende Alter bei einer Pflanze gewisse Veränderungen in der Entwicklung bedinge, und wenn selbst zugegeben würde, dass diese Veränderungen dem Kulturzwecke feindliche wären, also eine geringe Ernte quantitativ oder qualitativ bedingten, so fehlt doch immer noch der Nachweis, dass diese Veränderung bei der Vermehrung sich auf den Sprössling überträgt und erhält".

Es lässt sich also wohl fragen: ist die Fortpflanzung durch Samen und die Propagation so wesentlich verschieden, dass bei der einen die Pflanze immer verjüngt wird, bei der andern aber jede folgende Pflanze älter ist als die, welche sie erzeugt hat? Allerdings ist ein bedeutender Unterschied der, ob das Organ, aus dem sich die neue Pflanze entwickelt, infolge einer Befruchtung entstanden ist oder ohne diesen Prozess. Zwischen der oben erwähnten ungeschlechtlichen Reproduktion aber und der Propagation sind offenbar Uebergänge vorhanden und doch hat nie Jemand behauptet, dass die Pflanzenarten, welche sich nur ungeschlechtlich fortpflanzen, wie durch ihre Sporen die meisten Pilze, altersschwach werden. Niemand denkt daran, die bei der Reproduktion entstandenen neuen Pflanzen mit der alten zu einem Individuum zu rechnen. Die auf vegetativem Wege aus einander entstandenen Pflanzen aber für ein Individuum zu halten ist nach allem, was gesagt wurde, auch kein Grund vorhanden. Wenn also auch bei dem Individuum Altersschwäche eintritt, so ist dies deswegen bei der Sorte nicht der Fall. Folglich ist es eine vom theoretischen Standpunkt aus ungerechtfertigte Annahme, dass fortgesetzte vegetative Vermehrung zur Degeneration und Altersschwäche führt.

Wir können uns aber nicht mit dieser theoretischen Widerlegung begnügen, sondern müssen auf eine nähere Betrachtung der Erscheinungen eingehen, welche zum Beweise für das Vorhandensein von Altersschwäche dienen sollen.

Man hat nun schon in dem Umstande, dass die immer vegetativ vermehrten Gewächse häufig die Fähigkeit verloren haben, sich sexuell fortzupflanzen, einen Beweis für den Eintritt der Degeneration sehen wollen. Was zunächst die angeführte Erscheinung betrifft, so ist dieselbe nicht abzuleugnen: viele Pflanzen, die sich durch Absenker, Ausläufer, Knollen, Zwiebeln u. s. w. vermehren, produzieren keine oder äußerst spärliche Blüten oder in ihren Blüten findet keine Befruchtung statt oder aber die Früchte enthalten keine oder nicht keimfähige Samen; solche Pflanzen sind also in geringerem oder höherem Grade steril. Bevor wir uns näher mit einzelnen Pflanzen, die sich so verhalten, beschäftigen, müssen wir aber erklären, dass wir gar nicht mit Sicherheit sagen können, worauf das Fehlen der sexuellen Reproduktion in solchen Fällen beruht. Denn, wie auch

Darwin[1]) sagt, es sind keine hinreichenden Beweise vorhanden, dass die lange Dauer der vegetativen Fortpflanzungsform die wirkliche Ursache der Sterilität jener Pflanzen ist. Wenn die Pflanze trotz der mangelhaften Ausbildung der Reproduktionsorgane kräftig gedeiht, so kann meiner Meinung nach auch nicht von einer allgemeinen Degeneration die Rede sein. Sehen wir nun zunächst zu, ob es in der Natur viele Pflanzen gibt, die sich ausschließlich oder vorwiegend vegetativ vermehren und ob diese Pflanzen sich in einem Zustande befinden, der als krankhaft bezeichnet werden kann.

„Dass Pflanzen für lange Zeiträume durch Knospen fortgepflanzt werden können ohne die Hilfe einer sexuellen Zeugung, können wir sicher daraus schließen, dass es bei vielen Pflanzen der Fall ist, welche in einem Naturzustande lange leben geblieben sein müssen". Dies sind die Worte Darwin's (l. c.), mit denen er die Betrachtung einer größeren Reihe von Beispielen dieser Art einleitet, von denen einige hier wieder gegeben sein mögen. Er weist zunächst auf viele alpine Pflanzen hin, die von einer gewissen Höhe ihres Wohngebietes an keine Samen mehr produzieren, sich also nur vegetativ vermehren. Eine besondere Eigentümlichkeit bieten gewisse Gräser dar, von denen er *Poa* und *Festuca* nennt; wenn dieselben auf bergigen Weiden wachsen, so sollen sie sich fast ausschließlich durch Zwiebeln fortpflanzen. Bei diesen Gräsern nämlich verwandeln sich oft die ganzen Aehrchen oder die einzelnen Blüten mit Deck- und Vorspelze in kleinblätterige Laubsprosse, die an der Basis mit Wurzelanlagen versehen sind: dies sind die von Darwin „Zwiebeln" genannten Organe. Sie lösen sich von der Rispe ab und bewurzeln sich auf dem Boden. Von *Poa stricta* Lindb. z. B. kennt man keine Früchte, sondern alle Pflanzen sind „lebendig-gebärend" [vivipar[2])]. Bei *Poa bulbosa* L. kommen in gewissen Gegenden nur vivipare, in andern auch früchtetragende Pflanzen vor. *Poa alpina* L. und *Festuca ovina* L. sind in Niederungen immer geschlechtlich, in Hochgebirgen und im Norden häufig apogamisch, bei *Festuca Fuegiana* Hook. und *Deschampsia alpina* R. et Sch. ist der geschlechtliche Zustand überhaupt sehr selten[3]). Nach Darwin breitet sich der Calmus (*Acorus calamus* L.) über einen großen Teil der Erde aus, zeitigt aber seine Früchte so selten, dass diese nur von wenigen Botanikern gesehen worden sind. Letzteres gilt speziell von Mittel- und Westeuropa, wohin er aus süd-

1) Variieren der Tiere und Pflanzen im Zustande der Domestikation. Uebersetzung von Carus. 2. Ausgabe. 2. Bd. S. 195.

2) So nennt man Pflanzen, die an Stelle von Blüten in den Blütenständen Brutzwiebeln oder Brutknospen hervorbringen. Man bezeichnet die Erscheinung auch als Apogamie.

3) Diese Beispiele sind angeführt nach Hackel's Bearbeitung der Gräser in Engler und Prantl, Natürliche Pflanzenfamilien, II. Teil, 2. Abteilung, S. 15.

lichen Gegenden eingeführt worden sein soll[1]); seine Verbreitung geschieht hier seit langer Zeit ausschließlich durch Verzweigung und Teilung der Rhizome, also auf rein vegetativem Wege. Aehnlich ist es bei *Lysimachia nummularia* L. und *Vinca minor* L., die äußerst selten Früchte produzieren, aber sich durch ihre Ausläufer bedeutend zu verbreiten wissen. Außer den Ausläufern besitzt *Ranunculus Ficaria* L. noch andere Vermehrungsorgane in kleinen, mit knollenförmigen Adventivwurzeln versehenen Knospen, die in der Achsel der Laubblätter stehen und sich von der Pflanze ablösen. Das Kraut derselben ist bereits Ende Mai ganz vertrocknet und die Knöllchen bleiben bis zum nächsten Frühjahr in der Erde liegen, um alsdann zu keimen. Darwin hat diesen *Ranunculus* nur einmal Samen tragend gefunden, während andere angeben, dass er in England, Frankreich und der Schweiz niemals Samen produziere. Die Vermehrung von *Ranunculus Ficaria* ist von D. Clos[2]) in einer besonderen Studie behandelt worden; in derselben wird auch als eine fast immer sterile Pflanze das gemeine Schilfrohr (*Arundo phragmites* L.) erwähnt, das vielfach an Teichufern angepflanzt wird. Man bindet dazu Stücke des langen kriechenden Wurzelstocks an Strohseile und befestigt dieselben so, dass die Wurzelstöcke sich etwas unter Wasser befinden: so bewurzeln sie sich leicht und treiben weiter. Auch von einer Orchidee (*Oncidium Lemonianum* Lindl. auf St. Thomas) wird angegeben[3]), dass sie nie Früchte trage, sondern sich immer nur durch Brutknospen vermehre, die an den unten am Blütenstand befindlichen Schuppenblättern an Stelle von Blüten entstehen. Betreffs weiterer Beispiele von einheimischen und exotischen Pflanzen, welche blühen aber nicht oder nur selten fruktifizieren, sei auf das Verzeichnis verwiesen, das Decaisne[4]) bereits im Jahre 1858 aufgestellt hat. Hier wollen wir von wildwachsenden Blütenpflanzen nur noch die *Elodea canadensis* Rich. anführen, von der weibliche Pflanzen zuerst 1836 aus Nordamerika nach Irland gebracht wurden. Sie wurde dann auch im übrigen Großbritannien und in den meisten Ländern Mittel- und Nordeuropas eingeschleppt. Hier vermehrte sie sich stellenweise — in Deutschland z. B. bei Potsdam und Siegburg — so stark, dass sie durch Verstopfung der Flussläufe für Schifffahrt und Fischerei lästig und deshalb als Wasserpest bezeichnet wurde. Da männliche

---

1) Der Calmus soll erst 1574 von Clusius aus dem Süden in Wien eingeführt worden sein und sich von hier aus nach Norden und Westen verbreitet haben, andere Autoren bezweifeln dies.

2) Étude organographique de la Ficaire. (Annales des sciences naturelles. Botanique, Sér. III, T. 17, S. 129.)

3) E. Eggers, Vermehrungsweise von *Oncidium Lemonianum* Lindl. und *Pancratium Cariboeum* L. (Botanisches Centralblatt, 1882, Bd. VIII, S. 122.)

4) Note sur la stérilité habituelle de quelques espèces. (Bulletin de la Société Botanique de France, 1858, T. V, p. 154.)

Pflanzen fehlen, so geschah die Vermehrung immer nur durch Zerteilung der Stengel. Jetzt soll allerdings die Individuenzahl sich verringert haben, doch kann dies eher dem Eingreifen und der Vorsicht der Menschen als einer Schwächung in der Entwicklung der Pflanze zuzuschreiben sein, denn, wo man sie in Flüssen antrifft, gedeiht sie auf das üppigste.

Außer den Blütenpflanzen können wir als Beispiele vegetativer Vermehrung in der Natur auch einige niedere Pflanzen anführen, wie Moose und Flechten. Von ersteren sei *Lunularia vulgaris* Mich. genannt, die in Deutschland, wo sie seit längerer Zeit eingeführt ist, niemals fruktifiziert, sondern sich nur durch sogenannte Brutknospen vermehrt; trotzdem bildet sie in den Gewächshäusern ein stark wucherndes Unkraut. Bei manchen Flechten findet man keine Früchte: sie vermehren sich dadurch, dass sich kleine Stücke von ihrem Laube abtrennen, die Soredien genannt werden und die Keime neuer Pflanzen bilden. Die nicht fruktifizierenden Flechten sind vor den übrigen durch besonders reichliche Soredienbildung ausgezeichnet.

Bei den hier angeführten Pflanzen, welche im natürlichen Zustande, ohne Kultur, wachsen, ist es meistens kaum möglich zu sagen, wie lange sie bei dieser vegetativen Vermehrung gut gediehen sind, da genauere Beobachtungen darüber fehlen. Nur von *Elodea* wissen wir, dass sie seit mehr als 50 Jahren sich in Europa ohne Schaden nur vegetativ vermehrt. Es können also an dieser so wenig wie an den andern Pflanzen Zeichen von Altersschwäche wahrgenommen werden. Jedenfalls zeigen uns diese Umstände, dass die vegetative Vermehrungsweise nicht etwas ganz widernatürliches ist und dass sich in ihr die Kultur keines Mittels bedient, das nicht auch von der Natur angewendet wird.

Was nun die Kulturpflanzen betrifft, so haben wir auch unter ihnen solche, die nur oder wenigstens seit einem sehr langen Zeitraum vegetativ vermehrt worden sind, ohne dabei Zeichen von Altersschwäche zu geben.

Das beste Beispiel dieser Art ist die Banane (*Musa sapientium* L.). Bekanntlich wird dieselbe jetzt in vielen Spielarten überall in der heißen Zone kultiviert, und zwar seit einer Zeit, die nicht mehr festzustellen ist[1]). Nach der Sage ließ Gott, als er die ersten Menschen schuf, auch die Banane aus dem Boden hervorsprossen: jedenfalls hat sich die Pflanze gleichzeitig mit den Menschenrassen ausgebreitet. Sie ist also als eine der ältesten Kulturpflanzen anzusehen. Ihre Vermehrung geschieht seit undenklichen Zeiten nur durch Sprösslinge, die aus dem unter dem Boden befindlichen Rhizome hervorkommen. Nur sehr selten bringt sie Samen hervor und selbst wenn dies geschieht, so scheinen sie doch niemals zu Kulturzwecken ausgesät zu

1) De Candolle, Ursprung der Kulturpflanzen. (Uebers. von E. Goetze Leipzig 1884. S. 306.)

werden. Wenn bei irgend einer Pflanze, so würde man bei ihr vermuten können, dass sie altersschwach geworden sei. Es ist aber gar nichts bekannt davon, dass die Kulturen der Bananen jetzt einen schlechteren Ertrag geben als früher oder dass die Pflanzen von Epidemien zu leiden hätten. Die Banane scheint sich vielmehr trotz ihres vieltausendjährigen Alters als Kulturpflanze, trotz ihrer regelmäßig vegetativen Vermehrung immer noch des besten Gedeihens zu erfreuen. Diejenigen Schriftsteller, welche eine Degeneration der geschlechtslos vermehrten Pflanzen durch Altersschwäche vertreten, thuen auch der Banane keine Erwähnung. Gegen ihre Ansicht ist sie bei Behandlung der Frage „Do varieties wear out" in Gardener's Chronicle (1875. I. p. 148) von R. Binns bereits als gutes Beweismaterial angeführt worden mit den Worten: „Do the Musa show any signs of deteriation? If not, it seems that, in thise case, the ordinary mode of propagation can be dispensed with without ill effects"!

Nach der Banane möchte ich zunächst die Dattelpalme (*Phoenix dactylifera* L.) erwähnen. Sie bringt allerdings in den Ländern, wo sie in ihren Früchten den Bewohnern das wichtigste Nahrungsmittel liefert, keimfähige Samen hervor, sie wird aber nicht durch diese sondern durch Stecklinge in der Kultur vermehrt [1]). Kultiviert wird die für den Menschen so wichtige Palme vielleicht ebenso lange als die Banane, von epidemischen Krankheitserscheinungen wird nichts angegeben; wenn ihre Früchte fehlschlagen, so sind ungenügende Bestäubung der weiblichen Blüten oder schädliche Insekten (Flugheuschrecken, Ameisen etc.) daran schuld.

Ein weiteres Beispiel, das die Unschädlichkeit der geschlechtslosen Vermehrung der Kulturpflanzen beweist, ist die Yamswurzel (*Dioscorea Batatas* Decne) die in China, wo sie wahrscheinlich auch heimisch ist, seit mehr als 2000 Jahren angebaut wird. Sie vertritt dort die Kartoffel und wird wie diese nur vegetativ vermehrt durch Stecklinge von den Stengeln oder durch Wurzelstücke [2]). Im letzterem Fall werden die oberen Enden der Wurzelknollen abgeschnitten und in den Boden gelegt. Von den Stengeln kann man sowohl Ableger als auch Stecklinge machen, die letzteren, welche man zwischen zwei Internodien herausschneidet, kann man selbst noch einmal längs spalten. Sie bewurzeln sich unter günstigen Verhältnissen mit Leichtigkeit und treiben aus den am Knoten vorhandenen Knospen aus. Es wird nichts darüber berichtet, dass die Pflanze infolge dieser Kulturmethode irgendwie kränklich erscheine.

1) conf. Leunis Synopsis der Pflanzenkunde, 3. Aufl., bearbeitet von A. Frank, II. Bd., S. 894. Auch Seemann (Die Palmen, 2. Aufl., Leipzig 1863, S. 198) gibt an, dass die „Dattelpalme durch Wurzelsprösslinge leicht fortzupflanzen ist"; ebenso Hansen in seinem interessanten Aufsatz über die Dattelpalme (*Prometheus*) 1890.

2) Decaisne, Note sur le *Dioscorea Batatas*. (Comptes rendus des séances de la société des sciences. Paris 1858. T. XI. p. 77—83.)

Eine ähnliche Rolle wie die Yamswurzel spielt in den meisten tropischen Ländern der sogenannte Taro (*Colocasia antiquorum* Schott.), über dessen Kultur ich leider keine so genauen Angaben gefunden habe wie über die von *Dioscorea*; nach allem aber ist zu vermuten, dass er nur durch Rhizomstücke vermehrt wird. Nun wird in Jessen's Abhandlung (l. c. S. 125) allerdings berichtet, dass die Pflanze von einer Krankheit ergriffen wird ähnlich der, welche die Kartoffeln (siehe weiter unten) befällt. „Keine Art des Bodens oder der Lage wird von diesem Verderben verschont, und weder im Boden noch in der Pflanze kann irgend etwas entdeckt werden, was im Mindesten auf die Ursache dieser Krankheit führt". Dass aber in jener Zeit nichts entdeckt werden konnte, beweist noch nicht die Abwesenheit eines von außen kommenden Krankheitserregers. Zudem wird diese Krankheit nur für Jamaica angegeben; dies spricht, wenn in den andern Ländern die Pflanze bis jetzt gesund geblieben ist, nur dafür, dass hier eine spezifische Erkrankung aufgetreten ist.

Von der Batate (*Convolvulus Batatas* L.) können wir wohl dasselbe annehmen wie von der Yamswurzel. Dass sie nur vegetativ vermehrt wird, geht schon aus einer Angabe Darwin's[1]) hervor, wonach (gemäß einer Mitteilung von Mr. Fortune) die Pflanze in China niemals Samen hervorbringt. Kultiviert wird sie aber jedenfalls schon länger als die Kartoffel und gehört in den tropischen Ländern, besonders der neuen Welt, wie jene zu den unentbehrlichsten Nahrungsmitteln. Von Krankheiten, die auf Altersschwäche beruhen sollen, erfährt man nichts.

Wir können ferner auf den Feigenbaum (*Ficus carica* L.) hinweisen als eine geschlechtslos vermehrte Kulturpflanze, die doch keine Degenerationserscheinungen zeigt. Derselbe wird nach De Candolle seit mehr als 4000 Jahren kultiviert und hat sich von seiner ursprünglichen, südasiatischen Heimat über alle Weltteile verbreitet, wo er in verschiedenen Spielarten gezogen wird. Seine Vermehrung geschieht fast nur durch Ableger, die schnell Wurzel schlagen, und durch Stockausschläge. Seit sehr langer Zeit also wird der Feigenbaum fortgesetzt auf vegetative Weise vermehrt, ohne dabei jetzt schlechter als früher zu gedeihen, denn die Krankheiten, die gelegentlich Insekten oder Pilze hervorrufen, dürften schon lange bei ihm aufgetreten sein und zeigen kein allgemeines Schwächerwerden der Pflanze an.

Wenn wir schließlich hier den Oelbaum (*Olea europaea* L.) anführen, so geschieht dies nur auf das Zeugnis von Bolle[2]) hin, der ihn zu den Kulturpflanzen rechnet, die ohne Schaden vegetativ vermehrt werden: im übrigen sind die Angaben über diese Art von einander abweichend. Die Kultur der Olive ist ungefähr ebenso alt wie

1) Variieren etc. Bd. II. S. 194.

2) Bouché und Bolle, Degeneration aus Altersschwäche. (Monatschrift zur Beförderung des Gartenbaues, von Wittmack, 1875, S. 484.)

die des Feigenbaums; sie pflanzt sich durch Wurzelschösslinge, Absenker und Stecklinge fort. Wie mir Herr Prof. Penzig in Genua gütigst mitteilt, keimen die reifen Samen nie oder äußerst selten, so dass man in den ausgedehnten Olivenwäldern Milliarden von Früchten und Samen auf und in der Erde liegend, nie aber eine junge Keimpflanze finden kann. Nach Metzgers landwirtschaftlicher Pflanzenkunde [1]) „ist die Fortpflanzung durch Samen von sehr langer Hand, denn ein Olivenbaum trägt nicht leicht früher, als bis er 15 Jahre alt ist; diese Fortpflanzungsart aber sei das beste Mittel, jene Ausartung zu verhüten, über welche sich die Bewohner des Südens beklagen". Ob dies aber eine durch Versuche erwiesene Thatsache oder bloß eine landläufige Ansicht ist, kann daraus nicht entnommen werden. Ich erfahre ferner, dass der Olivenbaum einer äußerst sorgfältigen Pflege bedarf, wenn er überhaupt fortkommen und nicht eingehen soll und dass diese Erscheinung als Altersschwäche gedeutet wird. Doch können wir dieser für Italien gemachten Angabe die Bemerkung von De Candolle [2]) gegenüber halten, dass die Olive ein Baum ist, „der selbst auf dem undankbarsten Boden Erträgnisse liefert". Somit scheint es mir, dass der Oelbaum wenigstens nicht gegen die Richtigkeit der oben ausgesprochenen Ansicht angeführt werden kann, einer Ansicht, für welche wohl das Verhalten der Banane als bestes Beweismittel gelten darf.

Als solches können nun aber auch noch viele Zierpflanzen bezeichnet werden, die in ihren besonderen Sorten seit langer Zeit dadurch erhalten werden, dass man sie nur aus Stecklingen, Knollen oder Zwiebeln zieht. So haben wir Sorten von Tulpen, Rosen, Hyazinthen, Geranien, Nelken, Georginen u. a. [3]), von denen manche mehr als 100 Jahre bei dieser Kultur gedeihen und ebenso kräftig wachsen als andere, regelmäßig aus Samen gezogene Pflanzen.

Dem Verhalten, welches die hier genannten Kulturpflanzen, in deutlichster Weise die Banane zeigen, steht nun das gewisser anderer Kulturpflanzen gegenüber: von diesen wird angegeben, dass sie bei der geschlechtslosen Vermehrung früher zwar gut gediehen, nach bestimmter Zeit aber anfingen, krank zu werden, so dass manche sogar ihr Aussterben befürchten lassen. Die Ansicht, dass dies ein Beweis für die Altersschwäche sei, findet sich am ausführlichsten dargelegt in der oben (conf. Anm. 1 S. 131) zitierten Abhandlung von C. F. W. Jessen. Besonders wenn unter verbreiteten Kulturpflanzen Epidemien auftraten, wurden sie von den Vertretern jener Ansicht als Folgen der fortgesetzten ungeschlechtlichen Vermehrung der betreffenden Pflanzen angesehen. Es seien deshalb die hauptsächlichsten dieser Fälle jetzt etwas ausführlicher behandelt.

1) Heidelberg 1841. 1. Bd. S. 567.

2) Ursprung der Kulturpflanzen. S. 357.

3) conf. Anm. 2 der vorigen Seite.

Einen sehr bekannten Fall, dass die Vermehrung nur durch Stecklinge erfolgt und dass die so erzogenen Pflanzen in neuerer Zeit in großem Maßstabe erkranken, bietet die Pyramidenpappel (*P. pyramidalis* Rozier = *P. dilatata* Ait.). Die Heimat dieses Baumes ist nach den Angaben der meisten Autoren[1]) in Mittelasien zu suchen, von wo er nach Europa gebracht wurde. Zuerst in Italien angepflanzt, verbreitete er sich von da in die anderen Länder. Nach Deutschland kam er aus Frankreich in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts und wird hier vielfach als Chausseebaum verwendet. Auch nach den vereinigten Staaten ist er von England aus im Jahre 1809 durch den Kanzler Livingstone eingeführt worden[2]). Es darf wohl angenommen werden, dass die Verbreitung und Vermehrung dieser Pflanze in den großen Gebieten, welche sie jetzt bewohnt, ausschließlich durch Steckreiser geschehen ist. In Deutschland wenigstens stammen alle Exemplare von einem Baume ab und zwar war dieser Baum ein männlicher, da wie schon erwähnt, fast alle Exemplare männlich sind[3]).

Aus verschiedenen Ländern wird nun gemeldet, dass die Pappeln im Begriff sind auszusterben. In England gingen in den Jahren 1820 bis 1840 die meisten Bäume zu Grunde und in den vereinigten Staaten drohte sie schon 1840 ganz zu verschwinden[4]). In Nord- und Mitteldeutschland scheinen die Pappeln besonders seit 1880 ebenfalls überall im Aussterben begriffen zu sein, während sie in Süddeutschland noch ganz gut gedeihen. Eine äußere Ursache für das Siechtum dieser

1) Willkomm (Forstliche Flora von Deutschland und Oesterreich. Leipzig und Heidelberg 1872, S. 456), der die Pyramidenpappel als eine Varietät der Schwarzpappel (*Populus nigra* L.) betrachtet, gibt folgendes an: „Sie findet sich nach Royle wildwachsend am Himalayagebirge, wo der männliche und weibliche Baum zusammen vorkommt, und ist daher wahrscheinlich nicht aus Persien nach Europa gekommen, wie man früher annahm". Frank's Angabe in Leunis' Synopsis (Bd. II, S. 505), dass sie von den Ufern des Mississippi stamme, beruht auf einer Verwechslung mit einer andern Art.

2) Report of the Commissioners of Patents for 1829. Agriculture p. 270. (Zitiert in Jessen p. 201.)

3) Es existieren in Deutschland auch einige weibliche Exemplare, über deren Entstehung man nichts genaues weiß. Möglich ist es, dass an einem männlichen Baum ein Zweig mit weiblichen Blüten durch spontane Variation auftrat und dass dieser dann, als Steckreis verwendet, einen weiblichen Baum lieferte. Beobachtet ist aber eine solche Knospenvariation an der Pappel noch nicht. Man kann daher auch annehmen, dass die weibliche Pyramidenpappel entstanden ist durch Kreuzung eines männlichen Baumes dieser Art mit einem weiblichen von *P. nigra*; einige auf diesem Wege entstandene Sämlinge könnten dann den Wuchs des Vaters und das Geschlecht der Mutter geerbt haben. Die hier kurz besprochene Frage behandelt W. O. Focke in seiner Abhandlung über das Siechtum der Pyramidenpappeln. (Wittmack's Gartenzeitung, 1883, S. 389.)

4) Jessen l. c. S. 201.

Bäume gibt sich nicht deutlich zu erkennen. Dass z. B in Norddeutschland die große Kälte des Winters 1879/80 Veranlassung dazu gewesen wäre, ist nicht wahrscheinlich. Focke[1]) macht dagegen geltend, dass schon vor 1879 die Pyramidenpappeln zu kränkeln begannen. Ferner zeigten sich nach dem Frost in Norddeutschland die Pappeln, aber nicht die Obstbäume, in Süddeutschland die Obstbäume, nicht aber die Pappeln geschädigt. Drittens sind frühere noch kältere Winter (z. B. im Jahre 1821) von keinem so nachteiligen Einfluss auf die Pappeln gewesen. Focke nimmt nun an, dass die eigentliche Ursache des Siechtums jener Bäume in der Alterschwäche der Sorte liegt, ohne zu leugnen, dass andere Umstände, wie Winterkälte und ein rauhes Klima dabei eine Rolle mit spielen. Eine nähere Begründung dieser Behauptung gibt der erwähnte Autor nicht und es ist ziemlich deutlich, dass seine Erklärung nur der Ausdruck der Unkenntnis eines wirklich nachweisbaren Grundes ist. Soll man wirklich glauben, dass nach noch nicht hundertjähriger Kultur eine Pflanze an Altersschwäche zu Grunde geht? Dies aber angenommen, wird man doch erwarten müssen, dass die Altersschwäche dann gleichzeitig bei allen Pflanzen eintritt. Es ist danach gar nicht einzusehen, warum in Süddeutschland und im Südosten Europas die Pappelbäume ihre Jugendfrische erhalten, in Norddeutschland, Frankreich, England und Amerika aber altersschwach werden sollen.

Einwände dieser Art sind auch Herrn Focke von anderer Seite gemacht worden, so von H. Jaeger und Tyge Rothe, die in dem folgenden Jahrgang der Gartenzeitung[2]) das Siechtum der Pyramidenpappeln besprechen. Mit Recht hebt ersterer auch hervor, wie unwahrscheinlich es ist, dass diese Sorte nach verhältnismäßig so kurzer Zeit an Alterschwäche leiden soll, während doch die so nahe verwandte Schwarzpappel gewiss schon seit den ältesten Kulturzeiten im ackerbauenden Tieflande durch Stecklinge fortgepflanzt wird. Jaeger stimmt mit den meisten Gärtnern darin überein, dass wiederholte strenge Winter das Siechtum der Pappeln hervorgerufen haben, allein das Ungenügende dieser Begründung ist nicht nur schon oben dargethan worden, sondern es lässt sich sogar noch mehr dagegen anführen. So bemerkt Tyge Rothe, dass auch Exemplare, die einen so geschützten und günstigen Standort hatten, dass sie notorisch von Kälte und Eisschlag nichts litten, dessen ungeachtet später von derselben Krankheit wie die andern Pappelbäume vernichtet wurden. Dieser Autor folgt in der Erklärung der Krankheit Herrn E. Rostrup[3]), der einen Schmarotzerpilz als den wahrscheinlichen Urheber bezeichnet hat.

1) conf. Anmerkung 3 der vorigen Seite.

2) Jahrg. 1884. S. 13, 59, 401.

3) Pyramidepoples Undergang. Tillaeg til Nationaltidende. Kopenhagen 13. Nov. 1883.

Der Pilz, welcher den Namen *Dothiora sphaeroides* Fries[1]) trägt, befällt die jungen Stämme und Aeste der Pappeln, durchzieht sie mit seinem Fadengewebe und bringt sie dadurch zum Absterben. Erst an den abgestorbenen Teilen bilden sich seine Fortpflanzungsorgane aus, ohne äußerlich gerade auffallend hervorzutreten. Auch an andern Pappelarten wird der Pilz gefunden, er schädigt dieselben aber weniger, da er nur die schon abgestorbenen Sprosse befällt. Es verhält sich also mit diesem Pilz wie mit manchen anderen: er ist in der Regel unschädlich, indem er nur auf bereits toten Pflanzenteilen — also saprophytisch — lebt, er kann aber, wenn er die geeignete ihm besonders zusagende Pflanze findet, zur parasitischen Lebensweise übergehen und zu einem gefährlichen Schmarotzer werden. Die Pyramidenpappel scheint nun gerade der *Dothiora* sehr günstige Bedingungen für ihre Entwicklung zu bieten und wird deshalb von ihr in ausgedehntem Maße befallen. Es ist zwar auffallend, dass der Pilz ziemlich plötzlich so überaus reichlich und verderblich als Parasit der Pyramidenpappeln auftritt, indessen mag er vorher bei mehr vereinzeltem Erscheinen nicht bemerkt worden sein. Möglicherweise haben auch äußere ungünstige Verhältnisse die Pappeln an gewissen Orten und zu bestimmter Zeit weniger widerstandsfähig gegen seine Angriffe gemacht. Zu der Annahme, dass der Pilz von auswärts eingewandert sei, wie dies bei manchen andern Parasiten der Fall ist, bietet die Art und Weise seines Auftretens und seiner Verbreitung keinen Grund. Wenn man aber die Krankheit auf einen Parasiten zurückführen kann, so würde aus der ungleichmäßigen Verbreitung desselben es sich leicht erklären lassen, warum in einigen Gegenden die Pappeln absterben, in anderen nicht.

So kann denn wohl diese Erklärung von der Ursache des Siechtums als die annehmbarste betrachtet werden, wenn sie auch noch nicht sicher bewiesen ist. Denn meines Wissens sind Infektionsversuche bisher nicht angestellt worden und es ist noch nicht erwiesen, ob die *Dothiora* an jeder kranken Pappel zu finden ist. Man sollte darum einige noch ganz gesunde Exemplare der letzteren Art mit dem Pilze infizieren und zusehen, ob sie dann unter denselben Erscheinungen erkranken, wie die in der Natur erkrankten Pflanzen. Ferner sollte man aber auch aus Samen gezogene Pappeln[2]) mit Stecklingen vergleichen, nachdem beide auf möglichst gleicher Ent-

---

1) Der Pilz ist ein Ascomycet aus der Familie der Discomyceten und der Unterfamilie Patellarieae.

2) Sämlinge können natürlich nur da erhalten werden, wo ein weibliches Exemplar der Pyramidenpappel zur Verfügung steht. Die Samen keimen schon am 3. Tage. Angaben über die Zucht von Pappelsämlingen findet man in den Arbeiten Vonhausen's in der allgemeinen Forst- und Jagdzeitung von 1879 und 1881. Man vergleiche auch den Aufsatz von H. v. Salisch in Wittmack's Gartenzeitung, 1885, Jahrg. 34, S. 201.

wicklungsstufe mit dem Pilze infiziert sind. Es würde sich dann zeigen, ob die Stecklingspflanzen wirklich weniger widerstandsfähig gegen parasitische Angriffe sind als die Sämlingspflanzen, wie dies von Herrn von Thuemen[1]) angenommen wird.

Außer den Pyramidenpappeln zeigen auch andere Arten der Gattung *Populus* an manchen Orten dieselben Erscheinungen des Absterbens wie jene: so die Schwarzpappel (*P. nigra* L.), die Canada-Pappel (*P. canadensis* Mchx.), die Silberpappel (*P. alba* L. und *P. canescens* W.) und die Zitterpappel (*P. tremula* L.). Auch sie werden nur ungeschlechtlich fortgepflanzt, die Schwarzpappel, wie erwähnt, schon viel länger als die Pyramidenpappel. Trotzdem leidet erstere weder seit längerer Zeit noch jetzt intensiver an allgemeinem Siechtume als die letztere. Besonders muss darauf hingewiesen werden, dass auch hier wiederum die Krankheit nur in einzelnen Gegenden an den genannten Bäumen auftritt und dass schon dieser Umstand genug dagegen spricht, als ob es sich um eine jetzt allgemein eintretende Altersschwäche handelte. Inwieweit bei den andern Pappelarten *Dothiora sphaeroides* oder andere Pilze als Krankheitsursachen beteiligt sind, vermag ich nicht anzugeben.

Im Anschluss an die Besprechung der Pappelkrankheit sei noch mitgeteilt, dass man auch an Weiden Beobachtungen über plötzliches allgemeines Absterben gemacht hat. So erwähnt Focke in dem oben zitierten Aufsatz, dass die Trauerweiden (*Salix babylonica* L.) zu Anfang der sechziger Jahre in Deutschland größtenteils zu Grunde gingen. Er führt dies natürlich auf die Altersschwäche der Sorte zurück. Allerdings stammen alle unsere, nur weiblichen Exemplare von einem und demselben Steckreis, das wohl Anfang vorigen Jahrhunderts aus dem Orient nach Europa gebracht wurde[2]). So lange keine näheren Untersuchungen über die kranken Trauerweiden vorliegen, lässt sich über die Ursache ihrer Erkrankung nichts weiteres sagen. Da doch die andern schon lange regelmäßig durch Stecklinge vermehrten Weiden nicht absterben, ist die von Focke gemachte Annahme betreffs der Trauerweide mindestens keine sehr wahrscheinliche. Die Vermutung Rothe's[3]), dass es sich hier um den gleichen oder einen ähnlichen Pilz wie bei der Pyramidenpappel handelt, hat gewiss mehr für sich.

Wenn wir somit bei Pappeln und Weiden auch die Behauptung, dass sie an Altersschwäche leiden, als ganz unerwiesen ansehen und zurückweisen müssen, so haben wir doch noch keine Sicherheit über den wahren Grund ihrer Erkrankung. Besser unterrichtet sind wir über die Ursachen der jetzt zu besprechenden Krankheiten.

---

1) Fühling's Landwirtschaftliche Zeitung, 1885, Jahrg. 34, S. 201.

2) Angaben hierüber finden sich in K. Koch's Dendrologie (Erlangen 1869 bis 1873) Bd. II, S. 509.

3) Siehe den zitierten Aufsatz in der Gartenzeitung.

In den Fällen, um die es sich hier handelt, weiß man, dass die Pflanzen durch gewisse Parasiten geschädigt werden, dass die Krankheit nicht ohne dieselben auftritt und dass letztere wiederum ein Zeichen für die erstere sind. Man kennt auch die ganze Entwicklung des Parasiten und kann seine Ausbreitung von dem ersten Auftreten an ziemlich genau verfolgen. Von Kulturpflanzen kommen hier besonders in Betracht der Weinstock, die Kartoffel und die Obstbäume; die auf ihnen Krankheiten erzeugenden Schmarotzer sind Pilze oder Insekten.

Manche Landwirte nehmen nun an, dass das Befallenwerden von den Schmarotzern an sich schon als eine Krankheitserscheinung aufzufassen sei. Sie geben zu, dass die Schmarotzer dann den eigentlichen Ausbruch der Krankheit bewirken und dazu auch notwendig sind, meinen aber, dass in den nun kranken Pflanzen schon vorher gewissermaßen der Keim dazu gelegen habe, der ohne das Hinzukommen der Parasiten latent bleibt. Pflanzen, die nicht diesen Keim in sich tragen, würden dann, auch wenn sie von Parasiten angegriffen werden, nicht krank werden, d. h. diese würden sich auf ihnen nicht entwickeln können. Die Pflanzen also, welche durch die Parasiten geschädigt werden, sollen eine krankhafte Anlage oder Prädisposition besessen haben. Ob bei den Pflanzen für gewisse Krankheiten eine solche Prädisposition nötig ist oder überhaupt existiert, darüber ist viel geschrieben worden. In sehr gemäßigter und sachlicher Weise wird die Frage von Sorauer[1]) behandelt. Nach seiner Ansicht müssen die Krankheitserreger (Insekten oder Schmarotzerpilze) nicht immer die Krankheit erzeugen, sondern in manchen Fällen muss eine Prädisposition dazu da sein. In andern Fällen, gibt er zu, braucht sie nicht vorhanden zu sein, wie z. B. beim Auftreten des Mutterkorns im Getreide. Die Ursache der Prädisposition sucht er in exzessiver oder lang andauernder Kälte, in der Bodenbeschaffenheit und ähnlichen äußeren Umständen. Die Richtigkeit seiner Anschauung zu prüfen, ist hier nicht der Ort. Wir haben hier nur zu untersuchen, ob auch durch fortgesetzte Vermehrung auf vegetativem Wege eine Sorte oder Art zu Krankheiten prädisponiert wird. Gerade die sogenannte Altersschwäche wird von Manchen als notwendige Prädisposition zur Krankheit da gefordert, wo zugegeben werden muss, dass sie nicht als alleinige Krankheitsursache angenommen werden kann. Diesen Punkt haben wir also im Folgenden auch immer mit zu berücksichtigen.

In der auf Altersschwäche beruhenden Prädisposition sieht von Thuemen[2]) eine der wichtigsten Ursachen der stetig zunehmenden Parasitenschäden an unseren Kulturgewächsen und speziell am Wein-

---

1) Gibt es eine Prädisposition der Pflanzen für gewisse Krankheiten? (Landwirtschaftliche Versuchsstationen, 1880.)

2) l. c. siehe Anm. 2 S. 14.

stock. Er erblickt in den Reben, die seit tausenden und tausenden von Jahren nur durch Stecklinge „auf die denkbar widernatürlichste Manier“ vermehrt werden, „scheinbar verjüngte Greise, denen keine echte innere Lebenskraft innewohnt“. Infolge dessen können sie — nach seiner Meinung — den Angriffen der Parasiten nicht widerstehen und können diese solche Verheerungen unter ihnen anrichten, wie wir es thatsächlich sehen. Ob diese Annahme nötig ist, wird die folgende Erörterung zeigen.

Gewiss ist der Weinstock seit den ältesten Zeiten in Kultur; Beweise derselben sind in egyptischen Grabgewölben vorhanden und weisen auf den Gebrauch des Weines schon vor 5000—6000 Jahren hin. Seit dieser Zeit wird auch die Pflanze durch Stecklinge vermehrt. Mag sie sich im spontanen Zustand, in dem sie in prähistorischer Zeit schon in Ländern existierte, in die sie erst später als Kulturpflanze eingeführt wurde, auch reichlich durch Samen vermehren, so hat man doch bei der Kultur wohl immer nur Stecklinge zur Zucht verwendet [1]). An den Rebensorten müssten also Zeichen von Altersschwäche, wenn es solche gäbe, gewiss zu bemerken sein: bemerkt man aber davon etwas an Pflanzen, die nicht von Schmarotzern befallen sind? Niemand klagt darüber und die Ansicht von einer solchen Altersschwäche beruht nicht auf Beobachtung, sondern auf reiner Theorie und Vermutung.

Was nun die durch Schmarotzer hervorgerufenen Krankheiten betrifft, so treten dieselben als gefährliche Epidemien auf, die mit verschiedenen Namen bezeichnet werden. Zu den am längsten bekannten gehört der sogenannte Mehltau.

Möglicherweise hat man diesen schon im klassischen Altertum beobachtet, wenigstens spricht Plinius von einem Mehltau, der das Abfallen der Weinbeeren bedingt [2]). Vor 200 Jahren ist dann ferner eine Notiz gegeben, die sich offenbar auf die in Rede stehende Krankheit bezieht [3]). Sicher beobachtet ist sie erst in diesem Jahrhundert: zuerst 1839 von Nietner in Deutschland [4]), dann 1845 von Tucker in England. Berkeley fand 1847 einen Pilz als stetigen Begleiter und offenbaren Urheber der Krankheit und nannte ihn *Oidium*

1) Die Früchte der Rebe enthalten zwar meistens Samen, allein dieselben sind in der Regel nur in geringem Prozentsatz keimungsfähig, ihre Keimungsenergie ist außerdem sehr schwach; die Samen edler Sorten besitzen ein schwächeres Keimungsvermögen als die gemeiner Sorten, wie schon Darwin angibt. (Variieren der Tiere und Pflanzen etc. Uebersetzt von Carus. 2. Aufl., Stuttgart 1873, II. Bd., S. 193.) Vergleiche hiezu: F. Nobbe, Untersuchungen über die Anzucht des Weinstockes aus Samen. (Landwirtschaftliche Versuchsstationen, Bd. XXX, S. 229.)

2) A. B. Frank, Die Krankheiten der Pflanzen. Breslau 1880. S. 559.

3) Jessen l. c. S. 153.

4) Jessen l. c. S. 154.

Tuckeri[1]). Bestimmt lässt sich also nicht angeben, wie lange die Rebe kultiviert worden ist, bis sie — nach von Thuemen's Ansicht — so altersschwach wurde, dass sie dem Mehltaupilz nicht mehr Widerstand leisten konnte. Einige Jahrtausende scheint sie aber doch bei der „denkbar widernatürlichsten" Vermehrung sich jugendfrisch erhalten zu haben. Es ist nun freilich nicht so leicht zu erklären, wodurch nach dieser Zeit eine so starke Ausbreitung der Traubenkrankheit — so wird der Mehltau auch bezeichnet — hervorgerufen wurde[2]). Denn dass es früher den Pilz nicht gegeben habe, ist nicht anzunehmen. So wurde denn die Altersschwäche der Rebe zur Erklärung herbeigezogen, und weil man keine andere hatte, erschien diese auch ganz plausibel. Einer näheren Prüfung konnte aber diese Theorie nicht Stand halten, wie aus den Verhandlungen darüber bei einem Kongress von Weinzüchtern in Trier im Jahre 1874 hervorgeht. Es sei gestattet aus diesen Verhandlungen das Wesentliche mitzuteilen, weil sie von besonderem Interesse für unsern Gegenstand sind. Die Frage, mit der sich die Weinzüchter unter anderen beschäftigten, lautet: „Ist die durch Friedrich Hecker ausgesprochene, sehr wahrscheinliche Ansicht, dass die europäischen Reben in den letzten Jahren namentlich deshalb so sehr durch Krankheit aller Art leiden, weil die meisten jungen Reben aus sogen. Fechsern oder Schnittreben und nicht vielmehr aus Kernen gezogen werden, richtig"[3])? Der Referent, Dr. David, kommt nach einer längeren Exposition „zu dem überraschenden Resultate, einmal, dass der Weinstock keineswegs, wie man so gern anzunehmen gewohnt ist, eine besonders geplagte Pflanze ist, und zweitens, dass es für die Anfälligkeit einer Kulturpflanze durch Krankheiten (Insekten oder Pilze) völlig gleichgiltig ist, ob dieselbe aus Samen gezogen, durch Schnittlinge direkt vermehrt oder endlich auf Samenpflanzen aufgepfropft wird. Die Ansicht Friedrich Hecker's muss also als falsch bezeichnet werden". Nels bemerkt, „dass zehnjährige Weinstöcke, die aus Samen gezogen wurden, wie alle andern vom *Oidium* befallen wurden und also keineswegs widerstandsfähiger sind". Auf eine Anfrage Blankenhorns, „ob es nicht wahrscheinlich sei, dass Krankheiten, die durch Pilze hervorgerufen sind, durch Schnittreben leicht über-

1) *Oidium Tuckeri* Berk, ein Pilz aus der Abteilung der Pyrenomyceten, dessen vollkommene Fruchtform man aber noch nicht kennt, bildet auf den Rebenblättern weißliche, spinnwebenartige Ueberzüge und auf den jungen Beeren braune Flecken. Sein Mycelium wächst auf der Oberhaut jener Organe und bildet an kurzen aufrechten Aesten einzellige Sporen.

2) 1851 kannte man sie schon in allen weinbautreibenden Ländern Europas und auch in Nordamerika.

3) Bericht über die Verhandlungen der Sektion für Weinbau auf der 16. Sektionsversammlung in Trier, vom 28.—30. Sept. 1874. Von Dr. Georg David. Heidelberg 1875. S. 30.

tragen werden und so eine größere Verbreitung finden", antwortet David: „Das sei möglich, aber die Kalamität bleibe bestehen, auch wenn die Weinpflanze durch Samen vermehrt wird, da die Samenpflanze doch immer veredelt werden müsse, also ebenfalls wieder der Teil eines schon vorhandenen Weinstocks in Gebrauch genommen werde". Direktor Goethe zu Marburg schließt sich der Ansicht des Dr. David völlig an, „dass wir durch Samenzucht nicht eine Verminderung der Krankheit erreichen; Samenzuchten, schon vor 40 bis 60 Jahren angestellt, haben dies zur Genüge bewiesen. Schließlich kann sich auch Baron Daël von Koeth „für die Hecker'sche Ansicht ebenfalls keinen rationellen Grund denken und stimmt der Ansicht des Referenten bei".

Nach diesen Aussprüchen von Fachmännern liegt also gar kein Grund zu der Annahme vor, dass die Rebensorten an Altersschwäche leiden. Wir können somit die Vermehrung durch Stecklinge nicht für die Traubenkrankheit verantwortlich machen, sondern müssen als alleinige Ursache derselben den Pilz, *Oidium Tuckeri*, betrachten. Dieser entwickelt sich auf jeder Rebe, wenn keimfähige Sporen auf letztere gelangt sind und es ist gar keine Prädisposition von Seite der Rebe dazu nötig. Wenn er sich aber entwickelt — wozu er natürlich auch gewisse äußere Bedingungen, wie Feuchtigkeit, braucht — so ruft er die Traubenkrankheit oder den Mehltau hervor.

Offenbar ebenso verhält es sich mit einer andern Epidemie, die man zum Unterschied von der vorigen falschen Mehltau genannt hat und die in noch neuerer Zeit erst zu einer großen Kalamität für den Weinstock geworden ist. Auch hier werden die Anhänger der Lehre von der Altersschwäche der Reben diese als ursprünglichen Grund hinstellen und in dem Pilz nur die Veranlassung zum Ausbruch der Krankheit erkennen wollen. Dagegen lassen sich aber auch dieselben Gründe geltend machen wie bei der vorigen Krankheit; doch sind mir nähere Angaben und Versuche in dieser Hinsicht nicht bekannt geworden. Ganz vortrefflich lässt sich bei dieser Epidemie ihre Ausbreitung von Land zu Land erkennen, d. h. man sieht, wie der krankheitserregende Pilz von Land zu Land übertragen worden ist. Versuche haben gezeigt, dass die Verbreitung durch die Sporen des Pilzes geschieht. Derselbe wird *Peronospora viticola* de By[1]) genannt und hat seinen Ursprung in Nordamerika, wo er auf den dort einheimischen *Vitis*-Arten parasitisch lebt. 1878 wurde er zuerst in Frankreich auf der kultivierten Rebe beobachtet und verbreitete sich von hier nach Deutschland, der Schweiz, Italien, Ungarn, Griechenland, mehr oder weniger gefährliche Epidemien hervorrufend. Be-

1) Der Pilz gehört nicht wie die bisher genannten zu den Ascomyceten, sondern zu den Phycomyceten in die Familie der Peronosporeen, seine Sporen (Sporangien) werden an oberflächlichen aufrechten Fadenästen abgegliedert.

merkenswert ist, dass gegen die Extensivität und Intensivität der Verbreitung der *Peronospora viticola* alle ähnlichen, bei Pilzeinwanderungen bisher beobachteten Erscheinungen weit in den Hintergrund treten [1]).

Das meiste Interesse und die größte Besorgnis erregt gegenwärtig von den Krankheiten des Weinstocks die durch die Reblaus (*Phylloxera vastatrix*) verursachte. Eine ungeheure Litteratur über diesen Gegenstand ist in wenigen Jahren entstanden. In dieser Litteratur fehlt es auch nicht an Schriften, in denen behauptet wird, die Reblaus könne nur deshalb solchen Schaden anrichten, weil die Rebsorten durch beständige vegetative Vermehrung altersschwach geworden seien. Zu den Schriften dieser Art gehören einige von Ch. Oberlin [2]). Er nennt die Vermehrung durch Stecklinge eine „barbarische", welche eine Degeneration der Reben habe herbeiführen müssen; es werde durch diese Methode die Struktur des Zellgewebes der Rebe verändert und für die Angriffe der Reblaus empfindlicher gemacht. Dass diese Behauptungen ganz unerwiesene sind, haben bereits mehrere Oenologen dargethan. Da in ihren Ausführungen sich vieles wiederholt, was bei der Frage nach der Ursache des Mehltaues schon gesagt worden ist, so soll nicht weiter auf den Inhalt der unten zitierten Schriften [3]) eingegangen werden. Es wird besser sein, wenn wir zum Schluss dieses Abschnittes die Gründe kurz zusammenfassen, welche dafür sprechen, dass die Rebsorten nicht an Altersschwäche leiden und dadurch zu den Infektionskrankheiten prädisponiert sind, sondern dass die Pilze und tierischen Schmarotzer als die eigentlichen und alleinigen Ursachen der betreffenden Krankheiten zu betrachten sind [4]).

---

1) von Thuemen, Die Einwanderung und Verbreitung der *Peronospora viticola* in Oesterreich. (Aus den Laboratorien der k. k. chemisch-physiolog. Versuchsstation für Wein- und Obstbau zu Klosterneuburg bei Wien, Nr. 7, 1. Dez. 1888.)

2) Die natürliche Lösung der *Phylloxera*-Frage. (Ampelographische Berichte, Bd. III, Nr. 4.) Die Degeneration der Reben, ihre Ursache und ihre Wirkungen. Lösung der *Phylloxera*-Frage. Colmar (E. Barth) 1881.

3) A. Marri, Die Regeneration der Rebe oder über den Zweck und die Art, die Rebe durch Samen fortzupflanzen. (Annalen der Oenologie, IX, S. 50, 1869.) — R. Goethe, Ueber Degeneration und Regeneration der Reben. (Ampelographische Berichte, II, Nr. 5, 1881.) — R. Goethe, W. Rasch, Ueber die Anzucht der Reben aus Samen. (Ampel. Ber. I Nr. 3 1880, III Nr. 5 1882.) — Müller-Thurgau, Ueber die Ursachen des krankhaften Zustandes unserer Reben. Vortrag. (Sep.-Abdr. aus Mitteilungen d. thurg. naturf. Ges., Heft VIII, 8°, 19 S.) Frauenfeld (J. Huber) 1890.

4) Dass ungeeignete Kultur, ungünstige Witterung u. dergl. das Wachstum der Reben schwächen und das ihrige dazu beitragen, die infizierten Stöcke noch kränker zu machen, ist selbstverständlich. Das sind aber immer nur lokale Erscheinungen, welche die inneren Eigenschaften der ganzen Pflanzensorte im Allgemeinen nicht verändern.

1) Der Weinstock wird seit Jahrtausenden durch Stecklinge vermehrt und gedeiht da, wo Parasiten fehlen, in ganz normaler Weise; historisch nachweisbar ist, dass einzelne der noch jetzt kultivierten Sorten bereits seit 1500 Jahren auf dieselbe Weise vermehrt werden und trotzdem ihre vortrefflichen Eigenschaften bewahrt haben.

2) Dass die Vermehrung mittels Stecklingen eine Veränderung in der Struktur der Rebe hervorbringe, lässt sich nicht nachweisen. Ueberhaupt wächst der neue Stock nur dann von vornherein anormal, wenn die Stecklinge von kranken oder schlecht ernährten Stöcken genommen wurden.

3) Die Fortpflanzung auf vegetativem Wege kann bei der Rebe nicht als widernatürlich betrachtet werden, denn diese Pflanze hat in bevorzugtem Maße die Fähigkeit, beim Einlegen aus jedem Knoten Wurzeln und aus der an dem Knoten stehenden Knospe einen neuen Spross zu bilden.

4) Die aus Samen gezogenen Rebstöcke zeigen keine größere Widerstandsfähigkeit gegen Frost und Schmarotzer (*Oidium*) als die aus Stecklingen gezogenen. In beiden Fällen verhalten sich die neuen Pflanzen wie ihre Mutterpflanzen, deren Widerstandsfähigkeit in gewissem Grade von der Sorte, der sie angehören, abhängt.

Um ganz analoge Erscheinungen, wie wir sie beim Weinstock kennen gelernt haben, handelt es sich auch bei der Kartoffel. Indessen wollen wir auch bei dieser Pflanze etwas näher auf ihre Kultur und ihre Krankheiten eingehen.

Wir wissen nicht genau, seit welcher Zeit die Kartoffel in Kultur genommen worden ist. Jedenfalls ist dies in Amerika geschehen, bevor dasselbe von den Europäern entdeckt wurde. Zu dieser Zeit wurde sie bereits in den gemäßigten Regionen der Anden von Chile, welches Land als ihre ursprüngliche Heimat anzusehen ist, bis Neugranada kultiviert. 1580 wurde die Pflanze von den Spaniern aus Südamerika direkt nach Europa gebracht. Die Engländer aber erhielten sie erst 1585 durch Sir Walter Raleigh aus Virginien und hierhin war sie erst nach der Entdeckung Amerikas von Südamerika aus durch den Schiffsverkehr gekommen. Gegenwärtig hat die Kartoffel als Kulturpflanze fast die ganze Welt erobert, doch ist ihre große Ausbreitung erst seit dem vorigen Jahrhundert zu datieren[1]).

Beim Kartoffelbau im Großen wird die Pflanze nur durch die Knollen vermehrt. Dieselben werden entweder ganz in den Boden gelegt oder die Knolle wird vorher in so viel Stücke geschnitten als Augen (Knospen) an ihr vorhanden sind. Man kann allerdings die Kartoffeln auch aus Samen erziehen[2]), es geschieht dies aber nur von

1) De Candolle, Ursprung der Kulturpflanzen.

2) Interessant ist es zu sehen, welche Unterschiede in der Blüten- und Samenbildung bei verschiedenen Kartoffelsorten auftreten. Nach einer Angabe in Gardeners Chronicle (Jahrg. 1880, Vol. XIV, p. 115) lassen sich dabei 6 Fälle

einigen Züchtern, die es auf die Erziehung neuer Sorten abgesehen haben; auch bringen die Sämlinge erst im zweiten Jahre brauchbare Knollen hervor.

Bei der ungeheueren Wichtigkeit, welche die Kartoffel als Nahrungsmittel für den Menschen besitzt, ist es von größtem Interesse, ihre Ertragsfähigkeit möglichst hoch zu halten und alles zu vermeiden, was zu ihrer Schädigung beitragen könnte. Es wäre eine sehr traurige Aussicht, annehmen zu müssen, die Kartoffel entarte durch die fortgesetzte Kultur, speziell die Vermehrungsmethode, immer mehr und könne den sie heimsuchenden Schmarotzer keinen Widerstand mehr leisten.

Solche Ansichten wurden besonders laut, als 1845 die sogenannte Kartoffelkrankheit ausbrach und sich mit größter Schnelligkeit nicht bloß über ganz Europa, sondern auch über die andern Weltteile verbreitete. Dass eine allgemeine Entartung der Pflanze die Ursache sei, behauptete auch Schleiden[1]). Nach ihm soll eine durch lange fortgesetzte Kultur gestörte anomal gewordene Ernährung und stoffliche Zusammensetzung der Kartoffel sie schließlich zu Krankheit und Zersetzung besonders geneigt machen. Genauer begründet scheint diese Ansicht nicht zu sein. Etwas eingehender, aber ohne seine Meinung durch Untersuchung der wirklichen Verhältnisse zu stützen, spricht sich Unger[2]) aus: „Die Frage ist, inwieweit eine durch Kultur allmählich verhinderte Samenbildung die vorzüglich in den Samen abgesetzten stickstoffhaltigen Bestandteile der Pflanze auch über die vegetativen Teile des Gewächses verteilen und dadurch eine leichtere Zersetzung und Entmischung ebenderselben herbeizuführen im stande ist? Würde dies mehr oder weniger allgemein der Fall sein, so ließe sich die in der Kartoffel seit Jahren verminderte Fruchtbildung sicherlich als eine der wichtigsten prädisponierenden Ursachen der Kartoffelkrankheit ansehen“.

Beide Forscher also, wenn sie es auch nicht deutlich aussprechen, suchen offenbar in der Kulturmethode d. h. der Vermehrung durch Knollen, den ursprünglichen Grund zur Krankheitsanlage. Wir wollen noch zitieren, wie sich Jessen in seiner schon mehrfach erwähnten Abhandlung über diesen Punkt äußert. Er sagt daselbst (S. 131): „Wir kommen zu dem Resultat, dass unsere Kartoffeln an einer

---

unterscheiden: im 1. Fall produzieren die Kartoffelpflanzen niemals Blüten, im 6. Fall werden Blüten produziert, die sich selbst befruchten und reichlich Samen hervorbringen. Zwischen diesen beiden Extremen sind eine ganze Reihe von Uebergangsstufen wahrzunehmen

1) Encyklopädie der theoretischen Naturwissenschaften in ihrer Anwendung auf die Landwirtschaft, Bd. III, 2. Anhang. (Zitiert nach de Bary, Kartoffelkrankheit.)

2) F. Unger, Beitrag zur Kenntnis der in der Kartoffelkrankheit vorkommenden Pilze und der Ursache ihres Entstehens. (Bot. Zeitung, 1847, S. 305.)

inneren oder, wie man sagt, konstitutionellen Krankheit leiden, dass aber diese Krankheit bei passender Kultur und Bodenart in geringerer Heftigkeit auftritt als bei unpassender Kultur und ungeeignetem Boden. Man könnte noch eine Ansicht aufstellen, nämlich die, dass nur eine Erschöpfung des Bodens oder ungünstige Witterung, kurz äußere Umstände, ganz allein Ursachen der Krankheit seien. Gegen beide Annahmen spricht der Umstand, dass die Krankheit die ganze Erde nicht umzogen, sondern fast gleichzeitig ergriffen hat, ohne Rücksicht darauf, ob der Boden ein eben abgebranntes oder zum ersten Mal in Kultur genommenes Waldland oder ein durch tausendjährige Ernten, wie man sagt, erschöpfter war". Was Verf. aber unter dieser inneren Krankheit versteht, sagt eine andere Stelle (S. 189), wo er sie zu denjenigen rechnet, „für deren Eintreten das Alter einen natürlichen und oft den einzigsten erkennbaren Grund abgibt". Unter „Alter" versteht aber der Verf., wie wir gesehen haben, „die über das Maß durch Ableger oder abgetrennte Sprosse verlängerte Existenz aller Abkömmlinge einer Samenpflanze" (l. c. S. 180). Eine Unterstützung für seine Anschauung glaubt er in dem wohl nicht ganz sicher bewiesenen Umstand zu erblicken, dass eine Sorte um so bedeutendere Verluste durch die Krankheit erleidet je älter sie ist. Ferner weist er auf die frühere Epidemie hin, welche ungefähr 1770 ausbrach und bis gegen Anfang dieses Jahrhunderts dauerte. Damals wurde zu ihrer Bekämpfung die Anzucht aus Samen empfohlen und diese auch in großem Maßstabe in Holland und Norddeutschland vorgenommen. Die Samen kamen aus Amerika und die aus denselben erzogenen Sorten erfreuten sich unter dem Namen der holländischen Samenkartoffeln bis zu Anfang der neuen Epidemie in Deutschland eines sehr guten Rufes. Offenbar aber ist in England und Frankreich die erste Epidemie ohne Anzucht von Samenkartoffeln ebenso gut erloschen gewesen wie in Deutschland.

Dass die Ausführungen Jessen's für uns nicht maßgebend sein können, geht schon daraus hervor, dass er überhaupt von dem Pilz, welcher als Krankheitserreger bei der Kartoffel zu betrachten ist, nichts weiß. Es frägt sich also nur noch, ob durch das Vermehrungsverfahren die Kartoffel für die Pilzangriffe prädisponiert wird. Wenn die Prädisposition auf der Altersschwäche beruhte, so müssten doch die jüngeren Pflanzungen weniger als die älteren von der Krankheit gelitten haben. Es hat sich aber nicht gezeigt, dass die Abkömmlinge der oben erwähnten holländischen Samenkartoffeln der neuen Epidemie gegenüber widerstandsfähiger gewesen sind als die alten immer aus Knollen gezogenen Kartoffelsorten. Ferner wird man zugeben müssen, dass in den aus Samen gezogenen Kartoffelstöcken, in denen der Organismus zu völlig jugendlicher Regeneration gelangt ist, keine krankhafte Prädisposition vorhanden sein kann. Von diesen Sämlingen wäre nach Jessen's Theorie zu erwarten, dass sie von den Pilzen nicht

angegriffen oder wenigstens nicht geschädigt werden. Nun aber erliegen die Samenpflanzen der Krankheit ebenso wie die aus Knollen gezogenen Stöcke: es ist in ihrer Widerstandsfähigkeit oder Hinfälligkeit kein Unterschied zu bemerken. Hierin also dürfen wir wohl den direkten Beweis für die Unhaltbarkeit der Ansicht von der Prädisposition aus Altersschwäche sehen.

Schließlich sei noch auf einen Punkt aufmerksam gemacht. Diejenigen nämlich, welche die Ansicht verteidigen, dass die rein vegetative Vermehrung zur Degeneration führe, wollen dies gewöhnlich schon daraus ableiten, dass jene Vermehrung nicht naturgemäß sei und dass die Natur immer eine Fortpflanzung durch Samen fordere. Sind nun aber gerade bei der Kartoffel nicht die Knollen ebenso gut wie die Samen von der Natur zur Vermehrung bestimmte Organe? Wenn wir schon bei dem Weinstock sagen konnten, dass die Vermehrung durch Stecklinge nicht so sehr den natürlichen Verhältnissen widerspricht, als dies von anderer Seite behauptet wird, so sind wir bei der Kartoffel zu einer analogen Ansicht gewiss in einem noch viel höherem Grade berechtigt.

Alles in Allem: wir haben gar keinen genügenden Grund zu der Annahme, dass die Vermehrung der Kartoffeln aus Knollen zu einer Krankheit der Pflanze führe oder sie für Pilzinfektionen disponiert mache. Vielmehr ist schon durch das, was wir über die Entwicklung des Pilzes wissen, unwiderleglich dargethan, dass er auch wirklich die Ursache der Kartoffelkrankheit sei, dass er allein an der gesunden Pflanze die Krankheit hervorbringt [1]).

Der Pilz ist von de Bary *Phytophthora infestans* genannt worden und ist verwandt mit der den sogenannten falschen Mehltau des Weinstocks verursachenden *Peronospora viticola.* Wenn er auf den Blättern schmarotzt, so bedingt er das Schwarzwerden des Kartoffelkrautes. Auf dem Laube bildet er die Sporen, durch die er auf andere Pflanzen derselben Art und auf ihre Knollen übertragen wird. Wenn sich das Mycel in den Knollen entwickelt, so ruft es die sogenannte Knollenfäule hervor. Es hat die Fähigkeit, nicht bloß in den im Boden wachsenden Knollen zu leben, sondern auch in und mit den Knollen, selbst wenn diese geerntet sind, zu überwintern. So gelangt der Pilz im Frühling mit den infizierten Knollen wieder auf den Acker. Deshalb ist das einzige Mittel zur Verhütung der Krankheit die Verwendung völlig pilzfreien Saatgutes. Für die Intensität der Entwicklung des Parasiten — d. h. für die Schnelligkeit seines Wachstums auf einer Pflanze und der Verbreitung auf andere Stöcke, nicht für sein Auftreten überhaupt — kommen äußere Umstände in Betracht. Von diesen ist der wichtigste die Feuchtigkeit des Bodens und der Witterung. „So ist es unzweifelhaft, dass die Epidemie, die wahrscheinlich durch die Verbreitung der *Phytophthora* über die kartoffel-

1) Frank, Die Krankheiten der Pflanzen. S. 396.

bauenden Länder längs vorbereitet war, infolge der abnorm nassen Witterung des Jahres 1845, die dem Pilz mit einem Male ungewöhnlich günstige Bedingungen schuf, plötzlich überall zum Ausbruch kam" [1]).

Die Ausbreitung der Krankheit, ihre Erscheinungen und die Lebensweise des Pilzes näher zu schildern, darauf wollen wir hier verzichten. Ich glaube, diesen Abschnitt am besten schließen zu können, indem ich einige Sätze aus der den vorliegenden Gegenstand behandelnden Schrift de Bary's [2]) anführe: „Wie man sich auch umsehen mag, man findet immer nur Beweise dafür, dass durch das Befallenwerden von Parasiten keinerlei Entartung der Kartoffel oder einer andern Kulturpflanze angezeigt wird, man muss daher, für unsern Fall wenigstens, jene trostlose Annahme als aus der Luft gegriffen, zurückweisen. Es ist hier nicht der Ort auf die Gründe näher einzugehen, welche man anders woher für die allgemeine Annahme einer Entartung durch Kultur oder ungeschlechtliche Vermehrung vorgebracht hat. Allein das eine mag kurz bemerkt werden, dass sich diese Annahme vielfach gerade auf die Wahrnehmung von Krankheiten gründet, welche ganz bestimmt in der Vegetation von Parasiten, die man übersah oder wegzudemonstrieren suchte, ihre Ursache haben, dass also diese Annahme jedenfalls für sehr viele andere Fälle ganz ebenso wie für die Kartoffel unbegründet ist".

Von wichtigeren Kulturgewächsen, die vegetativ vermehrt werden und deren Erkrankungen man diesem Umstande zugeschrieben hat, sind vor allen die Obstbäume zu nennen, speziell die Kernobstbäume, Apfel und Birne. Der Ursprung ihrer Kultur reicht in prähistorische Zeiten zurück, man kann aber nicht sagen, dass sie so lange immer durch Stecklinge oder Pfropfreiser fortgepflanzt worden seien [3]). Vielfach hat man die Bäume aus Samen gezogen, denn man erhält wenigstens bei vielen Birnensorten aus den Sämlingen Pflanzen, welche die charakteristischen Merkmale festhalten und nicht in die wilde Form zurückschlagen [4]). Im engeren Sinne fasst man als eine Sorte jedoch nur auf die Gesamtheit „der von einem bestimmten Sämlinge durch Reiser abstammenden Stämme" [5]). Es wird nun angegeben [6]),

1) id. eod. S. 402.

2) Die gegenwärtig herrschende Kartoffelkrankheit, ihre Ursache und ihre Verhütung. Leipzig 1861. S. 61.

3) Die Vermehrung durch Pfropfreiser ist in Europa die üblichste und für viele Sorten die allein ausführbare. Apfelstecklinge hat man erst in neuerer Zeit mit Erfolg bei uns gezogen. Von Südamerika dagegen wird erzählt, dass es dort genügt, armsdicke Aeste vom Mutterstamm abzureißen und in den Boden zu stecken, um in den nächsten Jahren ohne weiteres Zuthuen Früchte zu ernten. (F. C. Binz, Stecklingszucht und Baumsatz in Wittmack's Gartenzeitung, 1883, S. 122—126.)

4) Ch. Darwin, Variieren der Tiere und Pflanzen im Zustande der Domestikation. Uebersetzt von Carus. Stuttgart 1873. 1. Bd. S. 392.

5) Jessen l. c. S. 283.

6) Jessen l. c. S. 196.

dass von den 50 Aepfelsorten und 31 Birnensorten, welche J. Bauhin im Jahre 1598 beschreibt und abbildet, noch 19 Birnen- und 17 Aepfelsorten „zum Teil unter demselben Namen, in derselben Gegend nach mehr als 250 Jahren vorkommen und sich in guter Gesundheit befinden". Nach van Mons kann das Alter unserer Birnensorten auf 200—300 Jahre angenommen werden, während Knight schon das durchschnittliche Alter der Aepfelsorten auf mindestens 200 Jahre, das der Birnensorten aber auf das Doppelte schätzt [1]). Beide Forscher sind der Ansicht — und ihnen schließt sich Jessen natürlich an —, dass die alten Obstsorten infolge von Altersschwäche erkranken und absterben. „Durch Pfropfen und ungewöhnlich günstige Umstände (sorgfältig gewählten Standort u. s. w.) kann wohl die Dauer einer Sorte unnatürlich über das Maß der Samenpflanzen ausgedehnt werden, doch hört der kräftige Wuchs dann auf und es tritt bald eine Periode ein, über welche die Gebrechlichkeit des Alters sich nicht mehr antreiben lässt. Daher sind alle Sorten (d. h. wie oben, die aus einer Samenpflanze hervorgegangenen Gewächse) bei trägem Wuchse weit empfindlicher gegen Witterung, Lage und Boden. Junge Sorten dagegen wachsen kräftig und rasch und sind in ihrem meist reichlichen und regelmäßigen Ertrage weniger von äußeren Einflüssen abhängig" [2]). Die Art und Weise, wie sich die Altersschwäche äußern soll, beschreibt ein neuer Züchter [3]) folgendermaßen: „Der Baum trägt wenig und oft sehr spät, er wird vom Krebs, besonders dem Apfelkrebs, Spitzendürre (indem von oben herab die Zweige absterben) und anderen Krankheiten des Holzes und der Rinde stark und häufig befallen. Bei den Birnen kommt noch dazu ein Schorf oder Grind, wobei die Epidermis (oberste Rindenschicht) aufspringt. Auch sind die Bäume gegen Frost weniger widerstandsfähig. Hauptmerkmale bieten aber die Früchte selbst! Sie sind unansehlich, krüppelhaft, klein, aufgesprungen, rissig und steinig, hart und ungenießbar, besonders auch mit schwarzen Flecken bedeckt".

Dass gewisse Sorten in manchen Gegenden nicht mehr gedeihen, kann offenbar nach den Angaben und Klagen der Züchter nicht bestritten werden. So gibt Knight (1841) an, dass die alten Cydersorten in Herefordshire vor Alter krebsig und krank sind. Eine der ältesten Apfelsorten, der sogenannte Borsdorfer, welcher schon zu Anfang des XVI. Jahrhunderts Erwähnung findet, verschwindet nach Jessen's Angabe (1854) in ganz Norddeutschland mehr und mehr und unterliegt an vielen Orten dem Krebse. „Ueber sein langsames Wachsen, ein Zeichen seines hohen Alters, klagen alle neueren Obstzüchter". Es ließen sich noch mehrere solcher Angaben anführen,

1) Jessen l. c. S. 217.

2) Id. eod. p. 211.

3) R. Zorn, Ueber die Altersschwäche von Obstsorten. (Der praktische Ratgeber im Obst- und Gartenbau, 1890, Nr. 34, S. 554.)

bei denen aus der Kränklichkeit der Bäume einer Aepfel- oder Birnensorte auf ihre Altersschwäche geschlossen wird.

Dem stehen aber die Meinungen und Beobachtungen so vieler anderer Forscher und Züchter gegenüber, dass auch hier die Annahme einer Altersschwäche einer unbefangenen Beurteilung nicht Stand halten kann. Jessen[1]) selbst gibt zu, „dass die Feststellung der Lebensdauer einer Obstsorte immer eine missliche ist, ja dass selbst das Verschwinden einer Sorte an einem Orte noch nicht genügt, um zu behaupten, dass überall die Sorte verschwunden sei". Wie lässt es sich mit Knight's Theorie vereinigen, dass die Sorte, welche in einer Gegend abstirbt, in der andern noch sehr gut gedeiht? Gerade der Borsdorfer Apfel, der in Norddeutschland aussterben soll, trägt noch sehr gut in anderen Gegenden, wie Bolle[2]) mit Recht hervorhebt. In einem ähnlichen Sinne spricht sich Hogg[3]) über den „Golden Pippin" aus, an dem Knight in seinen Kulturen sehr viele Mängel gefunden hat; dieselben konnten nicht von Altersschwäche herrühren, denn man findet die Sorte noch jetzt (1875) in den ihr zusagenden Verhältnissen sehr üppig und fruchtbar. Croucher[4]) berichtet von dem sehr guten Gedeihen dieser Sorte in Sudbury (Essex, England) und ebenso tragen diese Bäume sehr schöne Früchte in Sussex[5]).

Anderseits ist es nicht wohl einzusehen, warum nur einige alte Sorten aussterben sollen, andere aber, die ebenso alt oder noch älter sind, unverändert gut bleiben; ein Umstand, den schon Lindley[6]) zu bedenken gibt. Als Beispiel sei angeführt der „Winterpearmain", welche wohl die älteste englische Sorte von Aepfeln ist, schon in Schriften um das Jahr 1200 genannt wird und dennoch keine Zeichen der Schwäche erkennen lässt[7]). Ferner wird die „Beurré gris" von Bouché[8]) angeführt, als eine Sorte, die zu den ältesten Birnensorten gehört und doch im Allgemeinen gesund geblieben ist. Von andern Obstsorten erwähnt Bolle als analoges Beispiel die „Reine Claude" (eine Kultursorte der Pflaume', *Prunus insititia* L.), die schon von dem Jahre 1500 her datiert.

Man findet aber nicht nur einige sehr alte Sorten noch in gutem Gedeihen, sondern auch dass Sorten, die erst in neuerer Zeit entstanden sind, in einem unpassenden Boden an denselben Fehlern

1) Jessen l. c S. 193.

2) Bouché und Bolle, Degeneration aus Altersschwäche. (Monatsschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaus von Wittmack. 1875, S. 484.)

3) The Fruit Manual. Zitiert nach Botan. Jahresbericht, Bd. III, S. 995.

4) Gardener's Chronicle, 1875, Jan., p. 51.

5) eod. 1875, Dez., p. 750.

6) Wie in einem diesen Gegenstand behandelnden Artikel des Gardener's Chronicle, 1875, I, p. 16 gesagt wird.

7) nach Hogg. conf. Anm. 2.

8) conf. Anm. 2.

leiden, die von Knight und seinen Anhängern als Zeichen der Altersschwäche angesehen werden. Overdieck[1]) führt als Beispiele neuerer Sorten Maria von Nantes und Hardenponts Winterbutterbirne an, welche in seinem jetzigen Gartenboden ebenso sehr an Grind leiden als die älteren Sorten, wie Wildling von Motte, Römische Schmalzbirne und Beurré blanc, „während andere, ohne Zweifel schon sehr alte Sorten (Kuhfuß, Rainbirn) in demselben Boden sehr gesund und kräftig vegetieren und Früchte tragen". Overdieck gehört wie die meisten neueren Pomologen zu denjenigen, welche leugnen, dass die Obstsorten durch das Alter schwächer und krankhafter werden. Speechley[2]) hat sogar den Satz aufgestellt, dass „der Apfel bei richtiger Kultur seine guten Eigenschaften behält, so lange Sonne und Erde bestehen". Diesem Ausspruch stimmen Lindley, Downing und de Candolle bei[3]). Schließlich will ich auch noch die Worte eines Züchters anführen, den wir schon einmal zitiert haben[4]) und dessen Beobachtungen aus der allerneuesten Zeit datieren: „Es ist bisher nicht gelungen zu beweisen, dass unsere alten Obstsorten altersschwach seien. Zur Zeit müssen wir feststellen, dass die als Altersschwäche geltenden Krankheiten auch bei allen anderen neueren Sorten unter denselben Verhältnissen auftreten und dass diese Erscheinungen bei günstigen Bedingungen auch an den alten Sorten nicht bemerkbar sind. In zusagenden und besonders aus Erfahrung als passend anerkannten Böden und Lagen möge man diese alten guten Sorten deshalb noch ebenso fleißig anpflanzen als andere, dagegen sehe man in allen ungünstigen Verhältnissen, besonders also in zu trockenen, bindigen, kalten, unfruchtbaren und erschöpften Böden, sowie ungeschützten Lagen von ihrer Kultur ab und pflanze dafür geeignetere. Wir tragen dadurch dazu bei, dass die weitere Kultur so trefflicher und beliebter Sorten, Edelborsdorfer, Gravensteiner, Weiße Herbstbutterbirne etc. in allen geeigneten Verhältnissen nicht aufgegeben wird".

Von dem letztgenannten Autor werden also besonders die ungünstigen Verhältnisse des Bodens und der Witterung als Ursachen des Absterbens in Betracht gezogen. Häufig treten aber auch ganz spezifische Krankheiten auf, denn es wurde ja, wie wir gesehen haben, z. B. darüber geklagt, dass die Sorten „vor Alter" krebskrank werden. Die Obstbäume werden aber ebensowenig aus Altersschwäche

1) Pomologische Monatshefte von Overdieck und Lucas, 1875, S. 240 Zitiert nach Botanischem Jahresbericht, Bd. III, S. 995.

2) Gardener's Chronicle, 1875, Jan., p. 16.

3) Eodem. — Mit der Widerlegung der Ansichten von Knight und van Mons beschäftigt sich vorzugsweise das Werk von Dachnahl. (Die Lebensdauer der durch ungeschlechtliche Vermehrung erhaltenen Gewächse, besonders der Kulturpflanzen, Berlin 1854), das ich leider nicht selbst einsehen konnte.

4) R. Zorn l. c.

vom Krebs befallen wie der Weinstock vom Mehlthau oder die Kartoffel von der *Phytophthora*. Die Frage, worauf eigentlich die Erscheinungen [1]) der Krebskrankheit beruhen, ist zur Zeit noch nicht in allen Fällen zu beantworten. Sehr oft ist aber der Stich der Blutlaus (*Schizoneura lanigera* Hausm.) die Ursache des Krebses. Wir haben es hier also wiederum mit einem Parasiten zu thun, der wie die meisten anderen sehr leicht von einer Pflanze auf die andere übertragen wird. Auch liefern die von krebskranken Bäumen genommenen Pfropfreiser meist wieder krebskranke Exemplare. Es ist deshalb kein Wunder, wenn in einer Gegend, wo sich an einem Baume Krebs eingestellt hat, bald die ganze Kultur von dieser Krankheit ergriffen wird. In solchen Fällen hat man denn wohl geglaubt, dass die Bäume besonders prädisponiert dazu gewesen sein müssten und zur Erklärung der Prädisposition die Sorten als altersschwach hingestellt. Die Blutlaus fragt aber nicht danach, ob die Sorte alt oder jung, der Baum aus einem Pfropfreis, einem Steckling oder Samen gezogen ist, und so fallen denn auch hier alle Gründe für das Vorhandensein einer Prädisposition fort.

Auf die andern durch tierische oder pflanzliche Parasiten hervorgerufenen Krankheiten der Obstbäume kann hier nicht eingegangen werden. Es sei nur erwähnt, dass nach von Thuemen's Angabe [2]) der Apfelbaum 239, der Birnbaum 205 Arten von Pilzen beherbergt, von denen freilich nicht alle besondere Erkrankungen bedingen. Wo dies aber der Fall ist, da ist eben der Parasit auch der wirkliche Krankheitserreger, niemals ist erwiesen, dass eine besondere Prädisposition für sein Auftreten vorhanden zu sein braucht.

Somit liegen denn die Verhältnisse bei den Obstbäumen nicht anders als bei den vorher betrachteten Kulturgewächsen. Wir hoffen auch hier nachgewiesen zu haben, dass die so lange Zeit befolgte Methode der ungeschlechtlichen Vermehrung nichts bewirkt hat, was als Altersschwäche angesehen werden kann. Wir können daraus schließen, dass eine Abwendung der unsere Kulturpflanzen befallenden Krankheiten nicht von einer Aenderung in der Art ihrer Vermehrung und Fortpflanzung zu erwarten ist, sondern dass dazu nur

1) Der Krebs erscheint in Form von Wundstellen an Zweigen und Aesten, besonders der Kernholzbäume. Diese Wunden schließen sich nicht, sondern vergrößern sich immer mehr, weil immer neue Verwundungen an den Ueberwallungsrändern den Heilungsprozess stören. Außerdem findet an diesen Stellen eine abnorme Holzbildung statt, indem an Stelle von echtem Holz ein weiches parenchymatisches Gewebe gebildet wird. Durch diese Erscheinungen unterscheidet sich der Krebs von allen anderen mehr oder weniger in Heilung begriffenen Wunden. (Nach Frank, Pflanzenkrankheiten, S. 158.)

2) von Thuemen, Die Pilze der Obstgewächse. Namentliches Verzeichnis aller bisher bekannt gewordenen und beschriebenen Pilzarten, welche auf unsern Obstbäumen, Obststräuchern und krautartigen Obstpflanzen vorkommen. Wien 1887.

die Anwendung spezieller, dem betreffenden Krankheitserreger angepasster Mittel führen kann.

Noch einige Punkte bleiben jetzt zu erwähnen, auf die wir aber nur mit wenigen Worten hinzuweisen brauchen. Man schließt aus dem Auftreten von Epidemien bei Kartoffeln und anderen vegetativ vermehrten Kulturpflanzen auf ihre Altersschwäche und sieht in letzterer die Erklärung für jene: wie steht es nun mit den Kulturpflanzen, die immer aus Samen gezogen werden? Es ist nicht zu bestreiten, dass auch sie von Krankheiten in ausgedehntem Maße heimgesucht werden. Auf diesen Umstand macht auch de Bary aufmerksam und bemerkt [1]): „Unter den Kulturgewächsen sind z. B. die Getreidearten mindestens ebensosehr von Schmarotzern heimgesucht als irgend eine durch Ableger, Knollen, Schösslinge vermehrte Art". Epidemische Krankheiten finden sich ferner beispielsweise bei Runkelrüben, Gurken und Melonen, die ich gerade deswegen erwähne, weil sie auch von Jessen angeführt werden. Bei den einmal blühenden Pflanzen findet er eine genügende Erklärung ihrer Krankheit in „zu rascher Entwicklung, Missverhältnis in der Temperatur und Ernährung" [2]). Die Pilze, wo solche nachgewiesen sind, wie beim Weizen, der Runkelrübe und der Gurke sind bei ihm nur Begleiterscheinungen der Krankheit, welche immer „vor den Pilzen da ist". Der Standpunkt dieses Autors wird von den wenigsten mehr geteilt werden: es verhält sich vielmehr bei den einmal blühenden Gewächsen wie bei den ausdauernden, sie werden von Pilzen und anderen Schmarotzern befallen und diese rufen die Krankheit hervor; die anderen Umstände beeinflussen nur die stärkere oder geringere Heftigkeit und Ausdehnung derselben, je nachdem sie der Entwicklung der Schmarotzer günstig oder ungünstig sind. Wie würde es sich sonst erklären lassen, dass in einem Getreidefeld kranke und gesunde Halme, die doch alle den gleichen äußeren Verhältnissen ausgesetzt sind, neben einander stehen? Schon Payen hat im Jahre 1853 auf diesen Umstand aufmerksam gemacht. Allerdings müssen wir gestehen, dass wir nicht in allen Fällen genau über die Natur und Wirkung des Parasiten unterrichtet sind — z. B. bei der sogenannten Fäulnis der Runkelrüben —; aber man mag die Ursache der Krankheiten suchen, worin man will: bei den durch Samen vermehrten Pflanzen kann man keine Altersschwäche zur Erklärung zu Hilfe nehmen. Dies sollte doch schon zur Vorsicht mahnen, es bei den Pflanzen zu thun, die auf vegetativem Wege fortgepflanzt werden. Wenn beide Pflanzenformen in gleichem Maße von Krankheiten heimgesucht werden, so werden die allgemeinen Ursachen auch wohl bei beiden auf demselben Prinzipe beruhen.

---

1) De Bary, Kartoffelkrankheit. S. 60.
2) Id. eod.

Während sich das eben Gesagte nur auf die vom Menschen angebauten Gewächse bezog, so können schließlich auch die wildwachsenden Pflanzen zum Vergleiche und zur Unterstützung der hier verteidigten Ansicht dienen, denn bei ihnen treten ebenfalls Krankheiten, oft geradezu epidemisch, auf. Und zwar sind es nicht bloß ausdauernde, vielfach vegetativ sich vermehrende Pflanzen, sondern ebensosehr ein- und zweijährige, sich nur durch Samen vermehrende Formen, welche von Krankheiten heimgesucht werden, so dass auf keinen Fall von Alterschwäche die Rede sein kann. Auf diesen Umstand legt auch de Bary ein besonderes Gewicht für den Nachweis, dass bei der Kartoffel keine Prädisposition durch Altersschwäche vorhanden ist. Er führt folgende Beispiele an [1]: Zunächst von perennierenden Pflanzen die Waldanemone (*Anemone nemorosa*), auf der drei bis vier Parasiten sehr häufig sind, besonders eine *Peronospora* (*P. macrocarpa*), und bei der man oft auf weite Strecken kaum einzelne Blätter findet, welche davon ganz frei wären. „Der Waldmeister (*Asperula odorata*), der gewöhnliche Hühnerdarm (*Stellaria media*) werden je von einer besonderen *Peronospora* so häufig und massenhaft heimgesucht, dass man wiederum oft in weiter Ausdehnung die meisten Exemplare dieser geselligen Pflanzen befallen und verunstaltet findet. Die Quecke (*Triticum repens*) wird von den Rostpilzen gewiss mindestens so häufig und massenhaft wie die Getreidearten, die Wolfsmilcharten (*Euphorbia Cyparissias* und andere) werden von ähnlichen Pilzen so sehr häufig bewohnt, dass man an vielen Stellen wenigstens soviel pilzbehaftete und verunstaltete als gesunde Stöcke finden kann“. „Von wildwachsenden einjährigen Gewächsen werden das Täschelkraut (*Capsella*) von dem sogenannten weißen Roste (*Cystopus*), der Bocksbart oder Haferwurz (*Tragopogon*) von dreierlei oft miteinander auftretenden Pilzen, die Klatschrose (*Papaver Rhoeas*), die Klappertopf- (*Rhinanthus*-) Arten von *Peronospora Papaveris* und *densa* mindestens ebenso oft bewohnt und krank gemacht als irgend eine Kulturpflanze durch einen Schmarotzer.“

Dass uns die Krankheiten der wildwachsenden Pflanzen weniger in die Augen zu fallen pflegen, als die der angebauten, ist nicht zu verwundern. Denn wir beachten die letzteren natürlich viel mehr, weil das Gedeihen unserer Kulturpflanzen von viel größerem Interesse für uns ist als das der meisten nicht kultivierten. Sodann aber ist es vor allem der Umstand, dass selten dieselbe Pflanzenart so gleichmäßig über große Flächen verbreitet ist, wie es sich bei den Kulturpflanzen findet, dass also ein Pilz oder anderer Schmarotzer seine Nährpflanzen so dicht neben einander wachsend antrifft und ihm dadurch die Ausbreitung so leicht gemacht wird. „Wo jedoch eine wildwachsende Art eine Bodenstrecke so dicht bedeckt wie die Kul-

1) Kartoffelkrankheit, S. 60.

turpflanzen unsere Aecker, da findet sich gar oft dieselbe gleichmäßige Verbreitung des Parasiten über alle ihre Individuen wie bei jenen; die angeführten Beispiele von der Anemone und dem Waldmeister können das jedem Aufmerksamen zeigen [1]."

So dienen denn hoffentlich auch die hier über die Erkrankungen der spontan wachsenden Pflanzen gemachten Bemerkungen dazu, die Ansicht, dass bei den Krankheiten von Kultursorten ausdauernder Gewächse die Altersschwäche eine Rolle spielt, zu entkräften. Und noch eines sei denjenigen, welche darauf dringen, dass man die alten Sorten durch Zucht aus Samen „aufbessere", zu bedenken gegeben: Hat nicht auch diese Kulturmethode ihre Schwächen und Gefahren und bietet Nachteile, welche bei der Vermehrung durch Knollen, Stecklinge und dergl. nicht in demselben Maße vorhanden sind? Stecklinge und Knollen sind doch von Anfang an weit robuster als die jungen Sämlinge, sie erscheinen widerstandsfähiger gegen die Witterungsverhältnisse und können auch dem Eindringen von Schmarotzern vermöge der Ausbildung ihrer Gewebe einen größeren Widerstand entgegensetzen: es ist deshalb zu erwarten, dass sie leichter anwachsen werden, als die Sämlinge. Dass es besondere Keimlingskrankheiten der Kulturpflanzen gibt, ist mehrfach beobachtet worden [2]. Die betreffenden Krankheiten „zeigen sich stets in hohem Grade verderblich, ihr Auftreten ist immer epidemisch und niemals kann an eine Rettung auch nur gedacht werden, weder auf kurativem Wege noch mit Hilfe der eigenen, dem betreffenden Gewächse selbst innewohnenden Lebenskraft". So werden die Keimpflanzen von *Zea Mais*, *Panicum miliaceum*, *Camelina sativa*, *Trifolium repens*, *Spergula arvensis*, *Sinapis nigra* und anderen oft von einem, *Pythium de Baryanum* Hesse genannten Pilze befallen und erliegen demselben in einem sehr jungen Zustande der Entwicklung.

Wenn nun auch diese Erscheinung direkt nichts mit der Frage nach der Altersschwäche der Kultursorten zu thuen hat, so ist es doch vielleicht von gewisser praktischer Bedeutung zu zeigen, dass man nicht glauben soll, mit der Zucht aus Samen wäre jeder Gefahr für die Kulturen vorgebeugt. Wir sehen dabei ganz ab von den Schwierigkeiten, welche es bei vielen angebauten Pflanzen haben würde, keimfähige Samen zu erlangen und Sämlinge aus ihnen zu ziehen. Dies gilt ja ganz besonders für das Zuckerrohr, wie Dr. Benecke in seiner Schrift „Over Suikerriet uit Zaad" in vortrefflicher Weise auseinandergesetzt hat [3].

1) De Bary l. c.

2) von Thuemen, Ueber zwei für die Landwirtschaft wichtige Keimlingskrankheiten. (Fühling's landwirtschaftliche Zeitung, 1885, Jahrgang 34, S. 513–517.)

3) Mededeelingen van het Proefstation „Midden-Java" te Semarang, 1889.

Wir gehen auf diese Verhältnisse nicht weiter ein, sondern fassen nur noch die im Vorstehenden gegebenen Ausführungen kurz zusammen.

Dass die Altersschwäche der auf geschlechtslosem Wege vermehrten Kulturpflanzen nur in der Einbildung gewisser Autoren und Züchter, in Wirklichkeit aber nicht besteht, haben wir aus theoretischen Gründen zu beweisen gesucht. Wir bestritten, dass die ganze „Sorte" als ein fortgesetztes Individuum zu betrachten ist und dass die Vermehrung durch Stecklinge, Ableger, Knollen etc. eine unnatürliche ist. Bei der Besprechung der unsere Ansicht bestätigenden Verhältnisse haben wir zuerst gezeigt, dass auch in der Natur viele Pflanzen auf die Dauer sich vegetativ vermehren, ohne dass sich nachweisen lässt, dass das Fehlen der sexuellen Reproduktion eine minder kräftige Entwicklung der Pflanzen bewirkt. Ferner wurde angeführt, dass es Kulturpflanzen gibt, die seit sehr langer Zeit ausschließlich vegetativ vermehrt werden und zum Teil nur so vermehrt werden können, nichtsdestoweniger aber noch vollkommen gesund und kräftig sind. Von den kultivierten und vegetativ fortgepflanzten Gewächsen aber, die von Krankheiten zu leiden haben, konnten wir den Nachweis führen, dass die Krankheit überall durch andere Ursachen hervorgerufen wird als durch Altersschwäche und dass wir diesen Pflanzen auch keine Prädisposition zu Krankheiten zuzuschreiben brauchen. Es wurde sodann darauf hingewiesen, dass auf dieselbe Weise wie die soeben angeführten Pflanzen auch die fortwährend aus Samen gezogenen Kulturpflanzen von Krankheiten befallen werden und dass Epidemien selbst bei wildwachsenden Pflanzen, einjährigen wie mehrjährigen, auftreten können. Demnach sind die Erkrankungen der durch Knollen, Stecklinge etc. vermehrten Kulturgewächse keine diesen eigentümlichen Erscheinungen, sie treten nur aus leicht begreiflichen Gründen bei ihnen auffallender hervor und verbreiten sich schneller.

Die Protoplasmaverbindungen zwischen benachbarten Gewebselementen in der Pflanze.

Kienitz-Gerloff hat unter obigem Titel in der Botanischen Zeitung (Nr. 1—5, Jahrgang 49) eine einlässlichere Abhandlung veröffentlicht, der wir nachfolgende Angaben entnehmen.

An 60 Arten, welche den verschiedensten Abteilungen des Pflanzenreiches angehören, Lebermoosen, Laubmoosen, Farnen, Schachtelhalmen, Nadelhölzern, Monokotyledonen und Dikotyledonen, wurden Plasmaverbindungen in verschiedensten Geweben, namentlich im Parenchym des Markes und der Rinde nachgewiesen. Die Verbindungen bestehen ferner nicht nur zwischen den Angehörigen eines

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: 11

Autor(en)/Author(s): Möbius (Moebius) Martin

Artikel/Article: Ueber die Folgen von beständiger geschlechtsloser Vermehrung der Blütenpflanzen. 129-160