

## 2. Abteilung.

An landwirtschaftlichen Kulturgewächsen  
schädliche Pilze.

II. 1. 166.

### I. Schmarotzerpilze an Feldgewächsen.

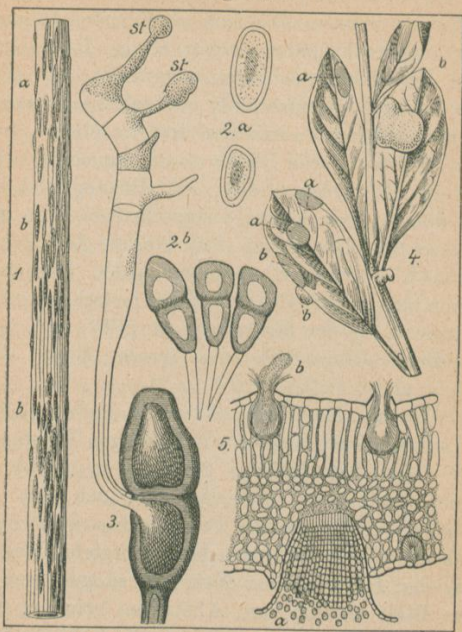
#### I. Der Getreiderost.

(Grasrost; *Puccinia graminis* Pers.) Text-Fig. 2,  
Seite 105.

Mit dem Namen Grasrost bezeichnet man eine durch einen Pilz verursachte Pflanzenkrankheit, welche häufig die Halme und Blätter, aber auch die übrigen grünen Teile der verschiedensten Wiesen- und Getreidegräser befällt, und deren Anwesenheit man an den rundlichen (Blattrost) oder strichförmigen (Halmrost) Staubhäufchen erkennt, welche sich auf den besetzten Teilen wie ein rostfarbiger, bräunlicher oder schwärzlicher Ausschlag ausnehmen. Beim Durchschreiten eines stark befallenen Getreidefeldes entleeren sich leicht viele dieser winzigen Sporenbehälterchen an unsere Kleider,

I. F  
2 a  
Sta  
flee  
sch

Fig. 2.



**Getreiderost, Puccinia graminis Pers.**

1. Ein Stück Weizenhalm mit a Sommer-, b Wintersporenhäufchen.  
 2a Sommer-, b Wintersporen. 3. Keimende Winterspore, bei st  
 Staubsporen abschnürend. 4. Berberitzenzweig mit Becherrost: a Rost-  
 flecken der Oberseite, b Rosthäufchen der Unterseite. 5. Ein durch-  
 schnittener Aecidiumbecher, welcher bei a Frühlingssporen ausstübt,  
 bei b eine Schleimmasse entleert.

wovon diese rostbraun bestäubt werden. Die Pflanzen werden oft schon in frühester Jugend, oft auch erst später, wenn schon die Halme aus den Hosen schiessen, angesteckt; oft sind sie nur von wenigen, oft von zahllosen Staubhäufchen besetzt; zuweilen treten letztere nur an etlichen älteren Blättern auf, manchmal aber ist die Erkrankung über alle Blätter und bis zu den Aehren hinauf fortgeschritten. Ein angestecktes Blatt bleibt noch längere Zeit grün; dann aber bemerkt man um jedes Häufchen einen blassgelben Rand, und bei fortschreitender Ausdehnung der Krankheit vergilbt und vertrocknet schliesslich das ganze Blatt und stirbt ab.

Ist ein Rostkeim auf einem Getreideblatt angefliegen und bleiben die sonstigen Umstände für seine Entwicklung günstig, so treibt er einen Schlauch in dasselbe ein, der sich im Blattgewebe zu einem Pilzgeflechte verzweigt, das aus vielen farblosen Fäden besteht, welche aus den Gewebszellen Nahrung saugen und so das Blatt endlich zum Absterben bringen. An besondern Zweigfäden bilden sich bald die rotgelben Sporen, welche anfangs in einem Häufchen unter der Blattoberhaut liegen, später die

letztere durchbrechen und dann als rotgelbes Staubhäufchen freiliegen und verstauben. Jede dieser sogenannten Sommersporen (Uredosporen) wächst, da sie mit der Ablösung von ihrem Rosthäufchen keimfähig ist, auf einem etwa erreichten feuchten Getreideblatt innerhalb weniger Stunden zu einem Keimschlauch aus. Dieser dringt ebenso rasch durch die Spaltöffnungen des Blattes ein, um auch ein Pilzgeflecht zu bilden und ein Sporenhäufchen zu zeitigen, dessen Sporen wiederum dieselbe Fähigkeit der Vermehrung besitzen. Hieraus kann man sich einigermaßen eine Vorstellung von der ungeheuer grossen Vermehrungsfähigkeit und ebensolchen Schädlichkeit dieses Pilzes machen, welche er im Laufe eines einzigen Sommers zeigt. Die Sommersporen sind, da sich dieser Vorgang während eines Sommers 5—6 mal wiederholen kann, zur Vermehrung und Verbreitung des Rostpilzes in den Getreidefeldern bestimmt. Sie können jedoch die Kälte des Winters nicht überdauern sondern erfrieren.

Wenn daher zu Ende des Sommers die Nährpflanze zu verholzen beginnt, so hört das Pilzgeflecht mit Hervorbringung rostgelber

Sommersporen auf und erzeugt jetzt dunkelbraune (Blattrost) oder schwarze (Halmrost) Sporen von keulenförmiger Gestalt. Da sie im Blattgewebe festsitzen, so verstauben sie nicht, sondern bilden krustenförmige Flecken oder Striche, die man nur durch Abkratzen entfernen kann. Als sogenannte Wintersporen (Teleutosporen) überdauern sie auf dem Stroh in der Scheune oder im Mist, auf Stoppeln im Ackerfeld oder auf dem dünnen Gras der Feldraine und Hecken den Winter, während das im Strohgewebe liegende Pilzgeflecht samt den etwa noch vorhandenen Sommersporen absterbt. Auf Stroh und Gras, das unbedeckt im Freien liegt, erhält sich die Keimfähigkeit der Wintersporen besser als auf solchem, das unter Dach aufbewahrt wird.

Würde eine solche Winterspore auf ein Getreideblatt gebracht werden, so würde sie dort nicht keimen sondern absterben; sie ist in diesem Zustand noch nicht entwicklungsfähig sondern muss auf dem Stroh, auf dem sie überwintert, erst eine Keimung durchmachen. Dabei wächst aus den beiden Fächern, in welche die Spore abgeteilt ist, je ein kurzer Pilzfaden und jeder schnürt an seiner Spitze mehrere Sporen

ab, welche vom Wind davongetragen werden. Aber auch sie finden auf Getreidepflanzen noch nicht den geeigneten Nährboden sondern müssen zuvor eine andere Wirtspflanze aufsuchen, auf welcher sie Frühlingsporen (Aecidiensporen) zeitigen können. Dieser Wirt ist für die Sporen des Getreidehalmrostes der Berberitzenstrauch oder Sauerdorn (*Berberis vulgaris* L.), auf dessen Blättern sie den Becherrost hervorgerufen. Er zeigt sich auf der Unterseite der Blätter als kleines orangerotes Polster, während auf der Oberseite des Blattes an dieser Stelle ein dunkelroter, etwas vertiefter Flecken zu sehen ist; letzterer ist mit sehr kleinen, dunklen Pünktchen besetzt, welche winzige Behälterchen darstellen, aus denen sich eine Schleimmasse entleert, deren Bedeutung noch nicht genügend erforscht ist. Jedes Polsterchen umfasst eine Menge becherförmiger Pilzfrüchtchen, welche ein gelbes Sporenpulver verstäuben. Gelangt nun eine dieser Frühlingsporen von einem Berberitzenblatt aus auf eine in der Nähe stehende Gras- oder Getreidepflanze, so fängt sie dort an zu keimen und erzeugt den Getreidehalmrost. Es ist hieraus leicht abzuleiten, was für ein schlimmer Nachbar die Berberitze für Getreidefelder ist.

Der eben beschriebene merkwürdige Entwicklungsgang wird Generationswechsel genannt und durchläuft drei Stufen: In der ersten Generation bilden sich auf den Blättern des Sauerdorns die Frühlingssporen, welche auf Gras- und Getreidepflanzen anfliegen; hier vermehrt sich in der zweiten Generation der Pilz durch fortgesetzte Erzeugung von Sommer-sporen; schliesslich entstehen als dritte Generation im Herbst die Wintersporen, deren sporen-ähnliche Keimlinge (Sporidien) zur Bildung der Frühlingssporen die seitherige Nährpflanze verlassen und den Berberitzenstrauch aufsuchen.

Vorstehender Kennzeichnung des Getreide-rostes, unter welchem Namen wir die von der Wissenschaft getrennten Arten Halmrost und Blattrost zusammengefasst haben, sei noch ergänzend beigefügt, dass der erstere vorherrschend an den Halmen, weniger an Blattscheiden und Blättern, von Roggen, Weizen und Gerste, letzterer dagegen mehr auf den Blättern und Blattscheiden derselben Pflanzen und ausserdem auch an Hafer auftritt, und dass der Blattrost seine Frühlingssporen auf der Ochsenzunge (*Anchusa officinalis* L.) und auf dem Krummhals (*Lycopsis arvensis* L.) zur

Reife bringt. Eine selbständigere Grasrostart ist dagegender Haferblattrost oder Kronenrost (*Puccinia coronata* Corda); denn einerseits befällt dieser neben einigen Rispengräsern nur eine einzige Getreideart, nämlich die Blätter und Blattscheiden des Hafers, der vom eigentlichen Getreideblattrost frei bleibt, andererseits beobachtet man unter dem Vergrößerungsglas auf dem Scheitel seiner schwarzen Winter-sporen eine kronenförmige Verzierung, die ihm zu seinem Namen verholfen hat. Auch er erwählt sich für die Entwicklung seiner Frühlings-sporen eine andere Wirtspflanze, nämlich den Kreuzdornstrauch (*Rhamnus cathartica* L.), dessen Nähe demnach für Haferfelder äusserst gefährlich werden kann.

Die Besiedelung einer Getreidepflanze durch Rostpilze kann für dieselbe von verschiedenen Folgen sein. Sind nur wenige Sporenhäufchen vorhanden, so kann von einer Erkrankung der Pflanze keine Rede sein; denn sie ist nun einmal von der Natur als Nährpflanze für die Rostpilze bestimmt, und sie erfüllt unter normalen Verhältnissen diese Aufgabe, ohne selbst merklichen Schaden zu nehmen. Vermehren sich aber infolge feuchtwarmer Witterung oder



anderer fördernder Umstände die Sommer-  
sporen massenhaft und werden nach und nach  
alle grünen Pflanzenteile von dem Schmarotzer  
besetzt und ausgesaugt, so erkrankt ein Blatt  
ums andere und auch der Halm, und die ganze  
Pflanze stirbt schliesslich vorzeitig an Aus-  
zehrung. Für die Körnerbildung ist dieser  
Verlauf äusserst schädlich. Tritt ein heftiger  
Rostbefall schon vor der Blüte ein, so kann  
die Pflanze absterben, ehe es überhaupt zu  
einem Körneransatz gekommen ist, oder es  
tritt doch die Notreife ein; bei erst später er-  
folgender starker Erkrankung muss mindestens  
die Vollkommenheit der Körner notleiden.

Begünstigt wird die Rostbildung unter  
anderem:

1. durch feuchte, schattige und abge-  
schlossene Lage der Fruchtfelder (in Thälern  
und Mulden sowie zwischen Wäldern);
2. durch schweren, humusreichen (auch  
Moor-) Boden;
3. durch zu üppige Düngung, namentlich  
mit Chilisalpeter;
4. durch frühe Wintersaat (nicht vor Mitte  
September!) und späte Sommersaat;
5. durch Trockenheit im Frühling und

feuchtwarmes Wetter im Juli und August, sowie durch häufige Tau- und Nebelbildung;

6. durch Aussaat rostempfindlicher Getreidesorten.

Bekämpfung: Vorgenannte, die Ansteckungsgefahr erhöhende Umstände sind nach Möglichkeit zu vermeiden. Die Wintersporen werden unschädlich gemacht, indem man die Stoppeln unterpflügt, kein Stroh im Freien überwintert, altes Gras in der Nähe der Fruchtfelder schon im Vorwinter beseitigt und vor allem die Wirtspflanzen für Frühlingssporen (Berberitze, Kreuzdorn, Ochsenzunge, Krummhals) aus der Nähe der Felder vertreibt oder sie gänzlich ausrottet, was in manchen Ländern gesetzlich angeordnet ist.

## 2. Die Blattbräune der Gerste.

(*Helminthosporium gramineum* Eriks.)

Die Blattbräune wird durch einen Pilz verursacht, der nur an der Gerste auftritt. Die noch grünen Blätter bekommen, und zwar die untersten zuerst, lange, schmale, dunkelbraun gefärbte Flecken, welche von einem gelben Rand umgeben sind, sich den Blattnerven entlang vergrössern und oft das ganze Blatt ein-

nehmen. Das Blattgewebe vertrocknet und wird so brüchig, dass es in feine Längsfasern zerschlitzt. Ist der Befall stark und schon frühzeitig erfolgt, so kann er Blatt um Blatt und schliesslich die ganze Gerstenpflanze zum Absterben bringen, bevor die Körner in der Aehre angelegt sind; aber auch bei schon älterer Gerste kann der Pilz so rasch um sich greifen, dass eine Notreife der Gerste erfolgt. Auf stark befallenen Feldern sind schon 10 bis 20 Prozent aller Pflanzen der Krankheit erlegen.

Die braunen Flecken auf den Blättern sind die büschelig stehenden Fruchträger des im Blattgewebe wuchernden Pilzgeflechtes, welche hervorbrechen und die kranken Stellen des Blattes mit schwärzlichem Sporenstaub überschütten. Die Sporen haben unter dem Vergrösserungsglas wurmförmliche Gestalt (daher Wurmosporenpilz!). Ob sie auf den Stoppeln oder dem Stroh der Gerste überwintern und von dort aus im folgenden Jahr auf junge Gerste anfliegen, oder ob noch andere Pilzfrüchte erzeugt werden, durch deren Sporen die Neubildung des Pilzes veranlasst wird, ist noch nicht festgestellt worden, da der Pilz erst kurze Zeit bekannt ist.

Bekämpfung: Es ist zu raten, auf einem stark befallenen Gerstenfeld nicht so bald wieder Gerste anzubauen.

### 3. Der Weizenblattpilz.

(*Leptosphaeria Tritici* Pass.)

Auf den grünen Blättern und Blattscheiden des Weizens (seltener auch auf Gerste und Hafer) beobachtet man seit etlichen Jahren eine in Deutschland früher nicht, in Italien aber längst bekannte Krankheit. Sowohl die Ober- als auch die Unterfläche des Blattes zeigt gelbe, später bräunliche und vertrocknete Stellen, welche bei oberflächlicher Betrachtung dem Rost ähnlich sehen und auch oft für diesen gehalten werden, obwohl man mit blossem Auge keine Sporenhäufchen wie bei jenem erkennt. Die missfarbigen Stellen sind zuerst an den untersten, also ältesten Blättern sichtbar, zeigen sich aber bald auch auf den jungen und jüngsten, so dass schliesslich alle gelb und trocken werden und verkümmern. Die Krankheit kann zu verschiedener Zeit während der Wachstumsperiode des Weizens und auch mit verschiedener Heftigkeit auftreten, und darnach

ist auch die Wirkung eine ungleiche. Bei frühzeitigem und heftigem Befall bringt der Pilz die jungen Weizenpflänzchen oft auf grossen Flächen zum Absterben; bei später erfolgter Ansteckung hat der Weizen in seiner Entwicklung bereits einen solchen Vorsprung gewonnen, dass ihm die Anlage der Körner zwar noch möglich ist, aber wegen rascher Ausbreitung der Krankheit über die ganze Pflanze bis zu den Spelzen hinauf, ja oft durch diese auf die Körner, werden nur notreife, sogenannte „Schmactkörner“ erzeugt. Der angerichtete Schaden belief sich schon auf 60—70 Prozent der ganzen Weizenernte; nur bei sehr spät erfolgter Erkrankung wird die Körnerbildung nicht merklich beeinträchtigt.

Die Blattkrankheit wird durch einen Pilz hervorgerufen, dessen Nährgewebe das Blatt nach Länge, Breite und Dicke durchwuchert, weshalb auch die gelben Stellen auf beiden Blattflächen sichtbar sind. Auf den vertrockneten Flecken erkennt man unter dem Vergrösserungsglas sehr kleine, schwarze Pünktchen, die noch deutlicher hervortreten, wenn man das erkrankte Blatt im Wasser aufweichen lässt. Diese Pünktchen sind die in der Blattmasse eingebetteten

und nur ein klein wenig aus den Spaltöffnungen oder auch aus der durchbrochenen Blattoberhaut herausschauenden kugelrunden Fruchtkapseln des Pilzes. Sie werden erst zur Erntezeit oder noch später auf dem Stroh reif und entleeren aus der oben befindlichen Mündung entweder einzelne Staubsporen (Konidien), welche an der Innenwand der Kapseln abgeschnürt werden, oder aber Sporenschläuche, von denen jeder acht Sporen enthält. Ob man es hier mit zwei verschiedenen Pilzarten zu thun hat, oder ob ein und derselbe Pilz zweierlei Früchte zur Reife bringt, ist noch nicht aufgeklärt; soviel scheint aber sicher zu sein, dass die Fruchtkapseln mit Sporenschläuchen auf dem Stroh überwintern und im Frühjahr die jungen Weizenpflänzchen durch ihre ausfliegenden Sporen anstecken.

Bekämpfung: Diese Krankheit ist bis jetzt in Deutschland nur in sehr trockenen Jahren und auf Moorboden heftig aufgetreten. Es ist nachgewiesen, dass die Sporen auf trocken aufbewahrttem Stroh und auf Stoppeln überwintern, dass sie aber auf Stroh im Mist zu Grunde gehen. Frühzeitiges Unterpflügen der Stoppeln ist jedenfalls anzuraten. Da eine

Uebertragung durch angesteckte Weizenkörner nicht ausgeschlossen ist, so dürfte die Beizung der Saatfrucht mit Kupferkalkbrühe\*) ein geeignetes Vorbeugungsmittel sein.

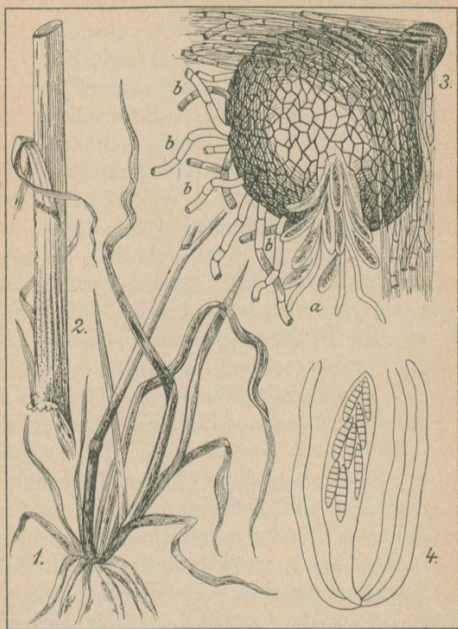
\*) Anmerkung: Das Einbeizen der Saatfrucht geschieht am wirksamsten in 2- (oder 4-) prozentiger Kupfervitriolkalkbrühe. In einem Bottich werden in 100 l Wasser 2 (bzw. 4) kg Kupfervitriol aufgelöst und mit ebensoviel kg Kalkbrei sorgfältig verrührt. Hierauf wird soviel Saatfrucht zugeschüttet, dass sie von der Flüssigkeit noch händhoch bedeckt wird. Die Frucht kann 24—36 Stunden in der Beize liegen bleiben, muss aber öfters umgerührt werden, damit sich nicht kleine Luftbläschen zwischen den Ritzen und Härchen der Körner halten können, wodurch leicht Sporen von der Beize verschont werden könnten. Nachdem die Beize abgeschüttet worden ist, werden die Körner zum Trocknen ausgebreitet. Durch dieses Verfahren werden die Sporen sicher getötet, ohne dass die Keimfähigkeit des Saatgutes Einbusse erleidet.

#### 4. Der Roggenhalmbrecher.

(*Leptosphaeria herpotrichoides* de Not.) Text-  
Fig. 3, Seite 119.

Im Sommer des Jahres 1894 machten unsere Landwirte in ihren bald zur Blüte

Fig. 3.



**Roggenhalmbrecher, *Leptosphaeria herpotrichoides* de Not.**  
1. Getötete Roggenpflanze mit geknicktem Halm. 2. Stoppel und  
Blattscheide, mit schwarzen Fruchtkapseln besetzt. 3. Fruchtkapsel,  
bei a Sporenschläuche zeigend, b Pilzfäden, die von ihr ausgehen.  
4. Sporenschlauch mit Sporen.



kommenden Roggenfeldern die unerfreuliche Entdeckung, dass viele Roggenhalme tief am Grunde umgeknickt oder auch vollständig abgebrochen waren, infolgedessen natürlich viele vor der Zeit abstarben und keine Körner ansetzten, andere doch nur „Schmactkörner“ zeitigten. Der Schaden wurde auf manchen Feldern bis zu 90 Prozent der Ernte geschätzt. Als Schadenstifterin wurde vielfach die Larve der Hessenfliege vermutet, welche durch ihr Zerstörungswerk an den untersten Stengelgliedern die Halme des Roggens ebenfalls zum Umsinken oder Abbrechen bringt; doch fanden sich an den Knickstellen weder Larven noch Puppen dieses Insektes. Dagegen waren die untersten Halmglieder braun und ihr Gewebe morsch und brüchig. Zwischen Blattscheide und Halm sowie im Gewebe des letzteren wucherte ein braunfädiges, in der Halmhöhlung ein weissfädiges Pilzgeflechte, welches nicht nur den Halm vollständig aussaugte sondern auch alle festen Teile zerstörte und so den Halm zum Umsinken brachte. Um den Schaden vollständig zu machen, zerstört der Pilz auch die jüngeren Bestockungstriebe, welche meist zuerst abgetötet und bis ins Herz hinein verpilzt werden.

Nachdem die Pflanze abgestorben ist, werden auf der Aussenseite der jetzt grau gewordenen Blattscheiden der Stoppeln viele schwarze Pünktchen sichtbar. Es sind dies flaschenförmige Fruchtbehälterchen, welche in dem Pilzgeflecht zwischen Halm und Scheide zur Ausbildung gelangen, die Blattscheide durchbrechen und dort mit Hals und Mündung hervorstehen. Jedes Fruchtfläschchen enthält viele keulenförmige Sporenschläuche mit je acht Sporen, welche um die Erntezeit und meist erst auf den Stoppeln zur Reife kommen und mit diesen auf dem Acker bleiben, von wo aus sie hernach auf jungen Roggenpflänzchen anfliegen. Eine Verschleppung durch Stroh ist nicht zu befürchten, weil der Pilz immer in der Nähe der Wurzel auftritt und also auf den Stoppeln bleibt.

Bekämpfung: Bemerkenswert ist, dass der Pilz im Jahr 1894 fast ausschliesslich auf magerem Boden auftrat und vielfach nach Gründung mit Lupinen. Baldiges Unterpflügen der mit Fruchtbehältern besetzten Stoppeln ist dringend anzuraten.

Anmerkung: Der ihm nahverwandte Weizenhalmtöter (*Ophiobolus herpotrichus* Sacc.) be-

fällt die Halme und Wurzeln des Weizens mit demselben Erfolg. Gegen ihn wird Phosphorsäuredüngung empfohlen.

### 5. Die Schwärze des Getreides.

(Cladosporium herbarum Link.)

Der diese Erscheinung verursachende Pilz ist in der Natur überaus verbreitet. Auf abgestorbenen Halmen und Grasblättern, auf gefallenem, notreifem, überreifem oder schon längere Zeit liegendem und viel beregnetem Getreide siedelt er sich so massenhaft an, dass alle Teile der Pflanze einen grauschwarzen, russähnlichen Ueberzug bekommen. In all diesen Fällen kann man übrigens von einer Erkrankung der Pflanze nicht reden, weil dieselbe bereits abgestorben ist und somit die Körnerbildung kaum mehr beeinträchtigt wird. Aber der Pilz befällt auch häufig schon um die Blütezeit die grünen Blätter, Halme und Aehren und gelangt von hier aus auch auf die Spitzen der Körner, wo er bei Roggen, Weizen und Gerste die sogenannte Braunspitzigkeit erzeugt. Solches „Tammelgetreide“ soll für Mensch und Vieh gesundheitsschädliche Wirkungen äussern.

Das Pilzgeflecht dieses Schmarotzers dringt nicht nur in die Oberhaut der befallenen Teile ein sondern zieht seine Nahrung auch aus tieferliegenden Zellen. Bald treibt es durch die Spaltöffnungen der Oberhaut büschelig stehende, kurze, braune Fäden, an deren Spitzen die Staubsporen abgeschnürt werden, welche vom Wind äusserst leicht verweht werden und auf jeder günstigen Unterlage sofort keimen und wiederum Fruchträger hervorbringen können. Daraus erklärt sich die überaus grosse Verbreitung dieses Pilzes. Seine Ueberwinterung geschieht auf Stroh und Stoppeln, wo er schwarze Sporenkapseln zur Reife bringt.

**Bekämpfung:** Gegen diesen Pilz lässt sich soviel wie nichts thun, weil wir die Hauptbedingung seiner Entwicklung und Verbreitung, welche in den Witterungsverhältnissen begründet ist, nicht beeinflussen können. Stark beregnetes Getreide soll luftig aufgestellt oder über Stangen gelagert werden. Um eine Verschleppung durch Saatgut zu verhindern, soll dieses mit Kupferbeize (s. Seite 118) behandelt oder fünf Minuten lang in Wasser, das auf 54—56° C. erwärmt worden ist, geworfen und tüchtig umgerührt werden.

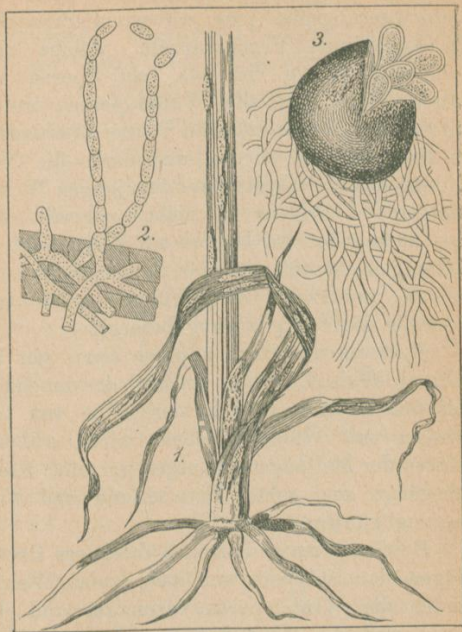
## 6. Der Weizenmeltau.

(*Erysiphe graminis* Lév.) Text-Fig. 4, Seite 125.

Wenn der Weizen in den Halm schießt, mitunter auch schon früher, werden oft die untersten Blätter und Blattscheiden von einem mehlgrauen Anflug befallen, der anfangs nur wie leichter Schimmel auftritt, mit zunehmendem Alter jedoch kleine, dicke Polster bildet, in welchen winzige schwarze Pünktchen sitzen. Die befallenen Blätter vergilben und vertrocknen, die ganze Pflanze kränkelt, und gewöhnlich wird der Weizen unter Bildung von „Schmächtkörnern“ notreif.

Der erwähnte Schimmel ist das Pilzgeflecht des Meltaupilzes, das sich auf der Blattfläche ausbreitet und seine Nahrung mittels kleiner Saugfäden aus dem Blatte zieht. Nach einiger Zeit werden an besondern Zweigchen des Geflechtes Staubsporen abgeschnürt, welche vom Wind auf andere Weizenpflanzen getragen werden, als sofort keimfähige Sommersporen dort neuen Meltau hervorrufen und so fortgesetzt zur Vermehrung und Verbreitung des Schmarotzers beitragen. Hat sich der Meltau-überzug auf älteren Pflanzen allmählich zu

Fig. 4.



**Weizenmeltau, Erysiphe graminis Lév.**

1. Weizenpflanze, mit grauen Meltauräschen besetzt, auf den getöteten Teilen bereits schwarze Kapseln mit Winterfrüchtchen zeigend. 2. Ernährungsgewebe mit Sporenträgern und Sporen. 3. Winterfrucht kapsel mit Sporenschläuchen.

Polstern verdichtet, so erkennen wir unter dem Vergrößerungsglas jene schwarzen Pünktchen als kugelrunde Fruchtkapseln, welche viele Schläuche mit je vier bis acht Sporen enthalten. Dies sind die Wintersporen, welche auf Stroh und Stoppeln den Winter überdauern, im Frühjahr reif werden und dann die Neubildung des Meltauipilzes auf dem jungen Weizen anregen. Uebrigens ist nicht ausgeschlossen, dass auch schon im Herbst auf Weizensaat ein Meltaugeflecht entsteht, das Sommersporen entwickelt, unversehrt das Frühjahr erlebt und ebenfalls die Fortpflanzung besorgt.

Spät entwickelter, üppiger sowie gut bestockter Weizen, ebenso solcher, der in engen, feuchten Thälern oder in der Nähe von Gewässern und Wäldern gebaut wird, soll am meisten der Meltaugefahr ausgesetzt sein. Nasse Jahrgänge sind seiner Entwicklung und Verbreitung günstig.

**Bekämpfung:** Durch frühzeitiges Unterpflügen der Stoppeln von verpilztem Weizen werden die Wintersporen vernichtet und dadurch wird die Ansteckungsgefahr wesentlich verringert.

## 7. Der Staubbrand.

(Flugbrand, Nagelbrand, Russbrand, Russ; *Ustilago Carbo* Tul.) Text-Fig. 5, Seite 129.

Diese allgemein bekannte Krankheit befällt häufig die Blütenstände vieler Rispengräser sowie diejenigen des Habers und der Gerste, seltener die des Weizens. Wenn der Blütenstand aus den Hosen tritt, haben zwar die Pflanzen noch ein gesundes Aussehen, und sie müssen es haben, sonst könnte es der Pilz kaum einmal zur Sporenentwicklung in den Blütenständen bringen; die einzelnen Blütchen des Blütenstandes dagegen sind meist schon vollständig vernichtet. Sie sind anfangs noch mit den dünnen, grauen Spelzenhäutchen umhüllt, welche nicht zerstört wurden; doch bald zerreißen auch sie, und ein schwarzes, geruchloses Pulver tritt hervor, das vom Wind verweht oder vom Regen weggespült wird, worauf nur noch die kahle Spindel zurückbleibt. Die Krankheit zeigt sich manchmal nur auf den untersten Aehrchen des Blütenstandes, ist auch vielleicht nur auf einer einzigen Aehre oder Rispe des Stockes zu bemerken; aber in ungünstigen Fällen dehnt sie sich über den



ganzen Blütenstand aus, und mehrere Halme der Pflanze tragen brandige Rispen oder Aehren. Die grössere oder geringere Ausdehnung der Krankheit hängt davon ab, ob der Schmarotzerpilz das Pflänzchen zur geeignetsten Zeit, nämlich während der Keimung, befällt, oder ob einzelne Stengelchen in der Entwicklung bereits einen solchen Vorsprung gewonnen hatten, dass sie für den Pilz keinen günstigen Nährboden mehr abgaben und also verschont blieben. Der Schaden, den der Flugbrand an Haber und Gerste anrichtet, ist selten von Belang; in schlimmen Fällen hat der Körnerausfall 8—10 Prozent der Ernte betragen.

Die Ansteckung durch den Brandpilz erfolgt weder an den Blütenteilen noch an den Blättern der erwachsenen Pflanze sondern am Wurzelknoten des keimenden Pflänzchens, von wo aus das entstehende Pilzgeflecht in das Stengelchen und durch dieses empor bis zu den jungen, bereits angelegten Blütenständchen wächst. Dort angelangt, vergrössert es sich rasch und erfüllt schliesslich als ein Gewirr von Pilzfäden die inneren Blütenteile, während die äusseren, schon verhärteten Spelzen verschont bleiben. Alle Fäden dieses Geflechtes

Fig. 5.



**Staubbrand, Ustilago Carbo Tul.**

1. Brandige Gerstenähre. 2. Haferrispe mit bei b brandigen,  
bei g gesunden Ähren.

tragen an besondern Zweigchen dunkle Sporen, welche so massenhaft auftreten, dass sie als ein feines Pulver die Blüte erfüllen und beim Zerreißen der Spelzen wie Staubwölkchen verfliegen. Sie sind sogenannte Dauersporen, welche im Herbst schwer keimen und bei trockener Aufbewahrung ihre Keimfähigkeit nicht allein über den Winter sondern erwiesenermassen sogar 7—8 Jahre lang bewahren. Bei ihrer Keimung im Frühjahr entsteht ein Keimfaden, welcher seitwärts wieder sporenhähnliche Keimchen treibt, die abfallen und sich wiederum so vermehren können. Letzteres geschieht namentlich, wenn sie auf zuckerhaltigen Stoffen keimen, wie z. B. auf keimenden Getreidekörnern, denen ja auch oft zwischen den Ritzen und Härchen schon die Brandsporen anhaften; in diesem Fall ist die Ansteckung der Keimpflänzchen und die Verbreitung des Brandpilzes über den ganzen Acker hin sehr erleichtert.

Begünstigt wird die Entwicklung des Brandpilzes namentlich durch anhaltende Feuchtigkeit; in der Trockenheit findet keine Keimung statt und die bereits begonnene gerät ins Stocken. In engen Thälern mit geringem

Luftdurchzug und häufiger Tau- und Nebelbildung, sowie auf Feldern, die von Waldungen eingeschlossen sind, tritt der Brand meist regelmässig und oft sehr heftig auf. Je rascher die jungen Pflänzchen sich entwickeln und dem ansteckungsfähigen Alter entwachsen, desto mehr verringert sich die Ansteckungsgefahr. Kühles Wetter zur Saatzeit erhöht daher die Gefahr; spätgesäte Sommerfrüchte bleiben meist vollständig vom Brand verschont.

**Bekämpfung:** Da eine Verbreitung des Brandpilzes von einer kranken auf eine gesunde Pflanze derselben Saat ausgeschlossen ist, die weil letztere das ansteckungsfähige Alter längst überschritten hat, wann die ersten Brandsporen ausfliegen, so ist eine erfolgreiche Bekämpfung nur in der Richtung möglich, dass verhütet wird, dass Brandpilze mit der aufkeimenden Saat in Berührung kommen. Eine solche Verschleppung findet statt durch Saatfrucht, an welche sich beim Dreschen Brandsporen anhängen, durch Stroh und Stoppeln von Feldern, die im Vorjahr stark vom Brand befallen waren, durch tierischen Dünger (Strohmist) und durch brandige Gräser; endlich können auch Brandsporen beim Verstäuben sofort in den

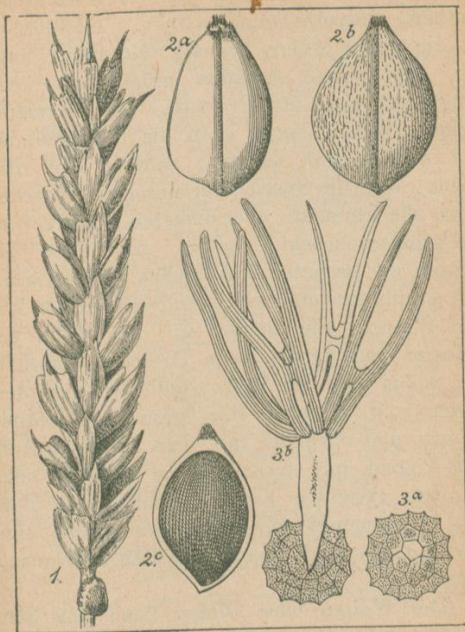
Boden gelangen, auf faulenden Stoffen jahrelang durch Sprossung ein Pilzgeflecht entwickeln und später junge Pflänzchen anstecken. Hienach ist zu raten, die Saatfrucht mit zweiprozentiger Kupferkalkbrühe 10—12 Stunden lang zu beizen oder sie doch nach der schon erwähnten Heisswassermethode zu reinigen. Brandige Stoppeln sollen ausgerauft und verbrannt, brandiges Stroh nicht zur Düngung verwendet, auch brandverdächtige Körner nicht verfüttert werden, da anhaftende Brandsporen ihre Keimfähigkeit auch im Magen und Darm des Viehes nicht einbüßen.

### 8. Der Steinbrand.

(Schmierbrand, Faulbrand, Stinkbrand, Faulweizen, Geschlossener Brand; *Tilletia Caries* Tul.) Text-Fig. 6, Seite 133.

Der Steinbrand beschränkt sich auf die Ähren des Weizens, Dinkels und Einkorns. Sein Vorhandensein wird nicht schon beim Aufschliessen des Blütenstandes sondern erst zur Reifezeit der Körner bemerkt; denn das Korn bleibt äusserlich gut erhalten und nur sein Inneres ist zerstört und mit einem feinen,

Fig. 6.



**Steinbrand, Tilletia Caries Tul.**

1. Weizenähre mit Steinbrand. 2. Weizenkorn, a gesund, b brandig, c letzteres aufgeschnitten. 3. a Steinbrandspore, b letztere keimend u. paarweise verbund. Keimlinge treibend.

schwarzen Pulver erfüllt, das wie Heringslake (enthält Trimethylamin) stinkt. Gewöhnlich ist die ganze Aehre brandig und daher auch der angerichtete Schaden grösser als beim Flugbrand (bis 50 Prozent). Die kranken Aehren bleiben länger grün als die gesunden und stehen, weil leichter, aufrecht auf dem Halm. Weil die Spelzen der einzelnen Aehrchen durch die kürzeren, aber dickeren Brandkörner auseinandergedrückt werden, so haben die Aehren ein gespreitztes Aussehen. Die Körner sind graubraun und weich und schwimmen auf dem Wasser. Sie bleiben auf dem Halm geschlossen und werden beim Dreschen zerschlagen, wobei sich der Sporenstaub zwischen den Ritzen und Härchen der gesunden Körner anhängt und entweder mit dem Saatkorn aufs Feld kommt und neuen Brand erzeugt oder mit dem gesunden Korn gemahlen und dem Mehl beigemenget wird, welches davon eine unreine Farbe und einen schlechten Geschmack erhält.

Der Weizen oder Dinkel kann von dem Steinbrandpilz nur dann befallen werden, wenn das Sporenpulver mit einem jungen Weizen- oder Dinkelpflänzchen in Berührung kommt,

und dies geschieht gewöhnlich dadurch, dass das Saatkorn bereits mit Sporen behaftet in den Boden gelangt. Fängt das Korn an zu keimen, so entwickelt sich in seinem Innern Zucker und dieser begünstigt die Keimung und mehrfache Sprossung der Brandsporen. Die abfallenden sporenhähnlichen Keimlinge setzen sich in der Nähe des Wurzelknotens am keimenden Pflänzchen fest, wachsen im Stengelchen aufwärts, wobei sie ein vielfach verzweigtes Ernährungsgeflecht bilden, welches jedoch dem Stengelchen nicht schadet und nicht schaden darf, weil sonst der Brandpilz niemals eine Aehre erreichen und Sporen zeitigen könnte; es benützt ihn nur als Weg zu der im Herzen des Pflänzchens bereits angelegten zarten Aehre. Dort angelangt vergrössert sich das Pilzgewebe unter Verbrauch aller für das Korn bestimmten Säfte und erzeugt in jedem derselben eine Menge schwarzer Brandsporen.

**Bekämpfung:** Sorgfältiges Einbeizen des Saatguts mittels Kupferkalkbrühe. Man beachte ferner, was über Bekämpfung des Flugbrandes gesagt ist!



## 9. Der Maisbrand.

(Beulenbrand; *Ustilago Maydis* Tul.) Text-Fig 7,  
Seite 137.

An Maispflanzen tritt öfters eine Brandkrankheit unter der ganzeigenartigen Erscheinung auf, dass an einem kolbentragenden Seitestengel unförmige, blasenartige Beulen auswachsen, die oft faustgross und noch grösser werden und aus dem verunstalteten Kolben und den Hülscheiden gebildet sind. Sie sind anfangs von einer weissgrauen, glänzenden Haut umhüllt; später platzen sie auf und lassen den schmierigen, schwarzen Brandstaub hervorkommen. Auch an den Blattscheiden entstehen zuweilen ähnliche, doch höchstens erbsengrosse Blasen. Die brandigen Körner sitzen als pflaumengrosse, aufgetriebene Beutel am Kolben. Die Zahl der brandigen Pflanzen und der Brandkörner ist in der Regel nicht gross; doch sind auch Fälle bekannt, wo viele Maispflanzen erkrankten und der Körnerausfall ein empfindlicher war.

Diese Brandkrankheit wird durch einen Brandpilz verursacht, der nur auf Maispflanzen sich entwickeln kann. Die Ansteckung ist

Fig. 7.



**Maisbrand, Ustilago Maydis Tul.**

1. Brandbeule an einem Maisstengel. 2. Brandbeulen auf einem Maiskolben. 3. Sporen dieses Brandpilzes.

nicht auf das Keimlingsalter beschränkt, sondern sie kann auf jeder Stufe der Entwicklung, also auch auf bereits erstarkten Maispflanzen und zudem an jedem beliebigen Pflanzenteil erfolgen. Im Stengel entlang laufen meist nur spärlich verzweigte Fadenstränge, welche von der Ansteckungsstelle aus nur möglichst rasch den Fruchtstand zu erreichen suchen, wo sie sich in der entstehenden Brandbeule durch reiche Verästelung zum Pilzgeflecht ausbilden. Dieses bringt an äusserst feinen Zweigchen eine Menge warziger, brauner Sporen zur Reife, welche in feuchter Luft keimen und wahrscheinlich benachbarte gesunde Maispflanzen in kurzer Zeit brandkrank machen können. Sie hängen sich aber auch den reifen Maiskörnern leicht an und erzeugen, mit letzteren in den Erdboden gebracht, wiederum brandigen Mais. Auch durch Stroh von brandig gewesenem Mais ist eine Verschleppung auf Maiskulturen möglich, da sich die Sporen auf frischem Dünger durch Sprossung längere Zeit forterhalten und dann vom Boden aus junge Maispflanzen erreichen und anstecken können. Endlich ist durch Versuche nachgewiesen worden, dass die Keimfähigkeit dieser Brandsporen nur noch

gewinnt, wenn letztere etwa mit verfütterten Maiskörnern den Magen und Darm von Tieren durchwandern.

Bekämpfung: Brandige Maispflanzen sind sofort auszuraufen und zu verbrennen. Verpilztes Stroh muss verbrannt und darf nicht zur Düngung verwendet werden. Düngung mit frischem Mist ist zu vermeiden. Einbeizen der Saatfrucht mit Kupferkalkbrühe ist zu empfehlen.

### 10. Das Mutterkorn.

(Hungerkorn, Hahnensporn; *Claviceps purpurea* Tul.) Text-Fig 8, Seite 141.

Unter diesem Namen versteht man eine durch einen Pilz hervorgerufene Krankheit der Fruchtkörner verschiedener Wiesen- und Getreidegräser, die am häufigsten am Roggen, sehr selten an Weizen und Dinkel bemerkt wird. Aus einem oder mehreren Blütchen der Roggenähre ragt statt eines normal gebildeten und gesunden Kornes ein übergrosses, weitvorstehendes und oft hornförmig gekrümmtes Korn hervor, das unregelmässig walzenförmig, der Länge nach gefurcht, aussen schwarz und innen weiss und an seiner Spitze mit einem mützen-

förmigen Anhängsel geziert ist. Die Roggenpflanze kränkelt im übrigen nicht und auch die Ausbildung der gesunden Körner leidet nicht merklich unter der Krankheit; der Körnerausfall beschränkt sich daher meist auf die Zahl der schwarzen Körner. Grösser ist der Schaden, den das giftige Korn anrichtet, wenn es in grösserer Menge mit gesundem Korn gemahlen und im Brot oder in Mehlspeisen längere Zeit genossen wird. Es ruft nämlich die oft tödliche Kriebelkrankheit hervor, welche sich in schmerzhaftem Kriebeln in den Gliedern, sowie in bösartigen Entzündungszuständen äussert.

Eine Ansteckung durch den Mutterkornpilz kann nur während der Blütezeit des Roggens und zwar in dem Fruchtknoten erfolgen. Zu dieser Zeit sitzt in jedem Blütchen der Roggenähre ein kugelförmiges, oben behaarter und mit zwei federförmigen Narben geziertes Fruchtknoten. Fliegt eine Mutterkornspore auf letzterem an, so stellt er bald nach der Blüte ein walzenförmiges Korn dar, dessen unterer Teil aus weichem, weissem Pilzgewebe besteht und dessen oberer Teil der samt seinen Narben verschrumpfte Fruchtknoten ist. Der weisse

1.  
2.  
un  
in  
te  
(D

Fig. 8.



**Mutterkorn, *Claviceps purpurea* Tul.**

1. Roggenähre mit Mutterkörnern, rechts unten ein Tropfen „Honigtan“.  
 2. a der gesunde, b der erkrankte und veränderte Fruchtknoten, im  
 untern Teil den gefurchten Pilzkörper darstellend. 3. Zustand des Pilzes,  
 in welchem er bei s die emporgeschobene Sphaecelia mit dem verkümmer-  
 ten Fruchtknoten, bei d die Ausbildung des eigentlichen Mutterkorns  
 (Dauergeflechts) zeigt. 4. Desgl. im Längsdurchschnitt. 5. Ein im  
 Frühjahr keimendes Mutterkorn mit Fruchträgern.

Kornkörper zeigt an seiner Aussenfläche viele gewundene Furchen, in seinem Innern ein lockeres Pilzgewebe, welches durch die Wand des Kornes eine Menge sporentragender Pilzfäden treibt und zugleich eine klebrige, süsslich schmeckende Flüssigkeit absondert. In diesem „Honigtau des Getreides“ tropfen die vielen abgeschnürten Sporen ab und gelangen leicht auf tiefer stehende Blütchen, werden wohl auch durch leckende Fliegen auf andere Aehren verschleppt, wo sie sofort keimen und wiederum die Bildung von Mutterkornpilzen und Sporen veranlassen. Dieser erste, der Sporenbildung dienende Entwicklungszustand wird Sphacelia oder Knochenfrass genannt, vielleicht weil das endlich zu einem braunen Mützchen verschrumpfte und verhärtete Gewebe in seinem Durchschnitt wie zerfressen erscheint.

Sofort nach beendigter Sporenbildung geht der Pilz an die Ausbildung des eigentlichen Mutterkorns. Das unter der Sphacelia liegende Gewebe vermehrt und vergrössert sich bedeutend und schiebt das Korn nach und nach immer mehr aus den Spelzen, bis es endlich die oben beschriebene Gestalt und Grösse und

damit seine Reife erlangt hat. Bei vollständig ausgereiftem Roggen fallen viele Mutterkörner aus den Aehren und überwintern im Erdboden, bei früh geernteter Frucht werden sie mit dem Korn ausgedroschen und gelangen, falls sie nicht ausgelesen oder mittels der Getreidereinigungsmaschine ausgeschieden wurden, mit der Saatfrucht ebenfalls in ein Roggenfeld, um daselbst zu überwintern. Das Mutterkorn ist ein im Ruhezustand befindliches Pilzgeflecht, ein Dauergeflecht, das für den Mutterkornpilz eine ähnliche Bedeutung hat wie die Knolle für die Kartoffelpflanze. Im Frühjahr fängt es im feuchten Erdboden an zu keimen und eine grössere Anzahl gestielter Fruchtträger auszutreiben, welche ein rundes, stecknadelgrosses, purpurrotes Köpfchen tragen und an die Luft zu gelangen trachten. An der Oberfläche der Köpfchen mündet eine Menge äusserst kleiner Fruchtfläschchen, welche wiederum viele Sporenschläuche mit je acht fadenförmigen Sporen enthalten. Sie reifen stets zur Zeit der Roggenblüte, werden vom Wind in benachbarte Roggenblüten getragen und regen dort die Neubildung des Mutterkornpilzes an.

Bekämpfung: Diese Krankheit wird



dadurch bekämpft, dass das Mutterkorn vor der Ernte aus den Aehren gesammelt wird; 1 kg wird in Apotheken mit 2—3 Mark bezahlt. Es darf nur mutterkornfreies Saatkorn verwendet werden; auch müssen wildwachsende Gräser, welche an Felddrainen wachsen und Mutterkorn tragen, vor der Blüte abgemäht werden. Um die Ansteckungszeit abzukürzen, sorge man durch Drillkultur dafür, dass sich die Roggenpflanzen möglichst gleichmässig entwickeln und gleichzeitig zur Blüte gelangen.

## II. Die Kartoffelkrankheit.

(Blattkrankheit, Krautverderbnis, Schwarzwerden der Kartoffelstauden, Knollenfäule; *Phytophthora infestans* de Bary) Text-Fig. 9, S. 145.

Die Kartoffelkrankheit, welche in der Heimat der Kartoffel schon in früherer Zeit bekannt war und im Jahr 1830 auch zu uns verschleppt worden ist, nimmt seit dem Jahr 1845 in manchen Jahren und Gegenden einen wahrhaft verheerenden Charakter an, während sie in anderen wieder nur zerstreut auftritt. Die ersten Anzeichen vom Vorhandensein der Krankheit können schon von Ende Juni an, zuweilen

1.  
tri  
sp  
en

Fig. 9.



**Kartoffelkrankheit, *Phytophthora infestans* de Bary.**

1. Kartoffelblatt, bei k erkrankt. 2. Ein Büschel verzweigter Sporenträger aus einer Spaltöffnung der Unterseite wachsend und bei st Staubsporen abschneidend. 3. a Keimende Staubspore, soeben Schwärmsporen entlassend; b eine entwickelte Schwärmspore. 4. Kartoffelknolle, bei k an *Phytophthora-Fäule* erkrankt.

auch erst im August erscheinen, und zwar in Form von braunen Flecken auf einzelnen Fiederblättchen, an welchen Stellen das Blattgewebe verschumpft und vertrocknet und sich zerreiben lässt. Auf der Unterseite dieser Stellen bemerkt man, aber nur bei feuchtem Wetter, an der Grenze zwischen dem abgestorbenen und dem noch lebenden Blattgewebe einen weissen, schimmelähnlichen Anflug. Dies sind die Sporenträger, welche der Schmarotzerpilz hier aus dem Blatt hervortreibt, zugleich die untrüglichen Kennzeichen der Krankheit. Allmählich breitet sich die Krankheit über alle Blätter und von da auch auf die Stengel aus. Bei feuchtwarmer Witterung kann innerhalb weniger Tage der ganze Acker verseucht sein. Die befallenen Pflanzen werden lange vor der Reifezeit schwarz, sterben ab und faulen, wobei sie weithin einen widerlichen Gestank verbreiten.

Schon dieser gutartige und gewöhnliche Verlauf der Krankheit kann den Knollenertrag stark beeinträchtigen, insofern das vorzeitige Absterben des Krautes das fernere Wachstum der Pflanze und somit auch den Knollenansatz und die Knollenausbildung hemmt. Allein die

Kr  
auf  
kra  
auf  
wa  
ih  
für  
ge  
lei  
na  
ar  
sel  
au  
W  
ei  
br  
we  
mi  
he  
ge  
A  
zu  
fä  
sc  
ab  
N

Krankheit ist unter besonderen Umständen auch auf die Knollen im Erdboden übertragbar. Die kranke Pflanze lässt nämlich eine Menge Sporen auf den Erdboden fallen, welche mit dem Regenwasser bis zu den Knollen gelangen, durch ihre Keimlinge dieselben anstecken und die gefährdete Form der Kartoffelkrankheit, die sogenannte Kartoffelfäule, hervorrufen können. In leichten Böden nimmt die Krankheit selten, in nassen und schweren dagegen häufig diesen böartigen Verlauf. Die jungen Knollen bekommen schmutzigbraune, faltig eingesunkene Flecken auf der Schale, welche bei anhaltend schlechter Witterung schon im Acker tiefer ins Fleisch eindringen und die Knollen zum Verschrumpfen bringen können. Schwach angesteckte Knollen werden leicht für gesund gehalten und kommen mit den gesunden in den Keller, wo die Krankheit weitere Fortschritte macht und auch auf gesunde Knollen übergehen kann. Bei trockener Aufbewahrung verschrumpft die kranke Knolle zu einer bröckeligen Masse (sogenannte Trockenfäule), oder es verkorkt die kranke Stelle und schliesst sich dadurch vom noch gesunden Fleisch ab, welches dann nicht weiter behelligt wird. Nicht selten sind solche trockenfaule Knollen

mit allerlei farbigen Schimmelpilzen besetzt, welche jedoch mit der eigentlichen Krankheit nichts zu thun haben sondern nur Fäulnisbewohner sind. Bei nasser Aufbewahrung oder im nassen Erdboden dagegen zerfällt die kranke Knolle in eine stinkende Jauche, welchen Zustand man die Nassfäule nennt. Durch diese Fäule erleidet der Kartoffelbau oft sehr empfindliche Verluste, weil die Knollen nicht haltbar sind sondern im Boden und im Keller mehr oder weniger stark faulen. Erkrankte Knollen können übrigens in Brennereien und Stärkefabriken ausgenützt oder auch fürs Vieh eingesäuert und gekocht werden.

In dem Gewebe der oben erwähnten braunen Flecken breitet sich als Erreger dieser schlimmen Kraut- und Knollenkrankheit ein Pilzgeflecht aus, das bei feuchter Witterung auf der Unterseite der Flecken an schimmelähnlichen Zweigchen fortgesetzt eine Menge weisslicher Sporen abschnürt, welche vom Wind verweht werden und benachbarte gesunde Blätter und Kartoffelpflanzen, ja in kurzer Zeit weite Kulturen anstecken können, da sie sofort nach ihrer Ablösung keimfähig sind. Auf ein benetztes Kartoffelblatt gelangt, entlässt die ein-

zeln  
dere  
Stu  
eine  
die  
fort  
Spe  
lich  
Pilz  
Ke  
Wi  
der  
ma  
sol  
in  
W  
W  
Pi  
Au  
do  
su  
we  
K  
sie  
B  
in

zelle Spore 6—16 sogenannte Schwärmsporen, deren jede mittels zweier Fäden eine halbe Stunde lang im Wassertropfen schwimmt, dann einen Keimschlauch ins Blattgewebe treibt und die Neubildung des Pilzes anregt, der wiederum fortgesetzt Sporen zeitigt und austreut. Diese Sporen sind also die Sommersporen und zur möglichst grossen Vermehrung und Verbreitung des Pilzes in den Kartoffelfeldern bestimmt; ihre Keimfähigkeit erhält sich aber niemals durch den Winter. Die Wintersporen fehlen aber trotzdem diesem Pilz; in den erkrankten Teilen hat man niemals solche finden können; er hat aber solche auch gar nicht nötig, da sein Pilzgeflecht in den Kartoffelknollen den Winter überdauert. Wenn nämlich die Kartoffelknolle über den Winter nicht zerstört worden ist, dringt das Pilzgeflecht gegen Ende des Winters bis in die Augen und Triebe derselben ein und entwickelt dort Sporen, durch welche noch im Keller gesunde Knollen und deren Triebe angesteckt werden. Wird eine solche mit Sporen behaftete Knolle als Saatkartoffel verwendet, so bringt sie die Keime der Krankheit schon mit in den Boden; sie wachsen in den jungen Trieben bis in das Blatt und erzeugen dort die Krankheit.

Unfehlbar sicher aber kommt der Pilz in Form eines Pilzgeflechts in einer angesteckten Knolle auf den Acker; denn auch bei vorsichtigster Auslese der Saatkartoffeln können winzige Anfänge der Krankheit unentdeckt bleiben, welche aber zur Ansteckung eines Kartoffelfeldes voll- auf genügen. Es ist durch Versuche fest- gestellt worden, dass die Anfänge der Kartoffel- krankheit jedes Frühjahr mit den Saatkartoffeln ins Feld gelangen; von letzteren gelangt der Pilz leicht unmittelbar auf die jungen Knöll- chen oder es werden Sporen, welche von den schon verseuchten jungen Trieben und Blättern auf den Erdboden fallen, auf sie angeschwemmt und erzeugen faule Knollen.

Begünstigt wird die Krankheit durch nasse Witterung und nassen Boden (denn nur bei Feuchtigkeit findet Sporenbildung und Keimung statt), ferner durch eingeschlossene Lage der Felder in engen Thälern oder zwischen Wäldern, wo häufig Tau- und Nebelbildung stattfindet. Die Pflanze ist für den Pilz am empfänglichsten, so lange sie zarte, nährstoffreiche Teile ent- wickelt. Dies geschieht zu zwei Zeiten; ein- mal im Frühjahr beim Austreiben, wo der Pilz von der angesteckten Saatknolle unmittelbar

auf die jungen Triebe übergehen kann. Kommt übrigens eine trocken aufbewahrte kranke Knolle spät ins Feld, so entwickeln sich ihre erstarkten Augen in dem jetzt schon stark erwärmten Erdboden rasch, ihre Triebe eilen der Entwicklung des Pilzes voraus und entwachsen rasch dem ansteckungsfähigen Jugendzustand. Der andere Zeitpunkt kommt im August, wenn starke Niederschläge die beinahe reife Pflanze zum wiederholten Ansatz von Trieben und Knöllchen anregen und letztere durch ausgefallene und angeschwemmte Sporen angesteckt werden. Dass im letzteren Fall namentlich die in der Reife schon stark vorgeschrittenen Frühkartoffeln stark heimgesucht, spätgelegte Frühsorten sowie alle Spätkartoffeln aber weniger betroffen werden, erklärt sich daraus, dass die beinahe reifen Sorten bei eintretendem Regenwetter reichlich junge Triebe ansetzen, während Spätsorten den aufsteigenden Saftstrom zum Abschluss ihrer Entwicklung verwenden. Nicht alle Sorten sind gleich empfänglich für die Krankheit; die dickschaligen roten Sorten zeigen sich widerstandsfähiger als die dünnchaligen weissen.

Bekämpfungsmittel: Trockene Auf-



bewahrung der Knollen im Keller, Entfernung aller kranken Knollen von den Feldern, längerer Fruchtwechsel, Trockenlegung nasser Aecker, Bevorzugung freigelegener Aecker und leichter Böden, Vermeidung starker Düngung und zu engen Standes der Stöcke, Aussaat widerstandsfähiger Sorten. Das wirksamste Verhütungsmittel besteht — wenn sorgfältig und allgemein durchgeführt — in der Aussaat von völlig pilzfreien Knollen. Ein Bespritzen der Pflanzen mit Kupferkalkbrühe (je Mitte Juni, Juli und August) kann zwar die Pilzbildung an den Knollen nicht verhindern, bewirkt aber die Kräftigung und längeres Grünbleiben der Pflanzen und daher ausgiebigeren Ertrag. Endlich wird noch empfohlen, die geernteten Knollen einer Wärme von 40—50° C. auszusetzen, wodurch das Pilzgewebe auf angesteckten Knollen getötet und die Sporenbildung vereitelt werden könne.

Anmerkung: Die Knollenfäule ist zwar häufig, doch nicht in jedem Fall die Wirkung des obengenannten Schmarotzerpilzes, der die Blattkrankheit hervorgerufen hat; vielmehr treten entweder mit ihm oder auch selbständig noch sechs bekannte Pilze als Erreger von trockener oder nasser Knollenfäule auf. Der bekannteste ist der

Buttersäurepilz (*Clostridium butyricum* Prazm.), welcher die Knolle in eine stinkende Breimasse verwandelt, welche mit der Zeit vertrocknet und pulverförmig wird. Werden Knollen, welche mit einem dieser Krankheitserreger besetzt sind, als Saatkartoffeln verwendet, so verfaulen sie und stecken die bereits ausgetriebenen Krautstengel an; diese werden frühzeitig von unten auf schwarz, faulen und sterben ab, ohne Knollen angesetzt zu haben. Diese Krankheit nennt man die Schwarzbeinigkeit oder Stengelfäule und ist dieselbe Erscheinung wie die Knollenfäule, nur dass sie an den Stengeln auftritt. Sie wird durch dieselben Verhältnisse begünstigt und durch dieselben Massregeln bekämpft, besonders wird ein 24stündiges Einbeizen der Saatkollen in Kupferkalkbrühe empfohlen.

## 12. Der Kleerost.

(*Uromyces Trifolia* Winter).

Die Blätter der meisten angebauten wie wildwachsenden Kleearten sind häufig mit zerstreut liegenden kreisrunden, rostfarbigen Staubhäufchen besetzt, welche aus dem Blattgewebe hervorbrechen. Gegen den Herbst hin treten festere Polsterchen von schwarzbrauner Farbe an Blattstielen und Stengeln auf. Die Blätter werden allmählich missfarbig und sterben frühzeitig ab. Bei heftigem

Befall können in kurzer Zeit grosse Kulturen ergriffen und viele Pflanzen getötet werden.

Die rostfarbigen Staubhäufchen enthalten die Sommersporen des die Krankheit verursachenden Rostpilzes und diese sind zur Vermehrung und Verbreitung des Pilzes bestimmt, denn sie sind sofort beim Verstauben keimfähig und stecken gesunde Kleepflanzen an. Da sie aber den Winter nicht überstehen können, so sorgt der Pilz im Herbst in den schwarzen Polsterhäufchen für Erzeugung von Wintersporen, welche auf Stoppeln und altem Stroh des Klees den Winter überdauern, im Frühjahr keimen und auf derselben Nährpflanze im Becherrost ihre Frühlingssporen entwickeln, aus welchen sodann die neuen Rostpilze auf angesteckten Kleepflanzen entstehen.

Auch der Wicken- und der Bohnenrost erzeugen ihre Frühlingssporen auf derselben Nährpflanze, während der Erbsen- und der Luzernerost andere Wirte aufsuchen und zwar Wolfsmilchpflanzen, die vom Becherrost oft geradezu bedeckt sind, auch in ihren Wurzelstöcken das Pilzgewebe des Becherrostes überwintern und so einen dauernden Ansteckungsherd bilden.

Bekämpfung: Rostiges Klee-, Erbsen- und Wickenstroh mit Wintersporen soll verbrannt werden. Wolfsmilchpflanzen dürfen in der Nähe von Luzerne- und Erbsenäckern nicht geduldet, ihre Wurzelstöcke müssen ausgestochen werden.

### 13. Der Wurzeltöter der Luzerne.

(*Rhizoctonia violacea* Tul.)

Diese Krankheit wurde von Frankreich aus, wo sie schon länger verbreitet ist, nach den südwestlichen Gegenden Deutschlands verschleppt. In den Luzernefeldern werden beim Beginn der Krankheit einzelne Pflanzen gelb, welken und sterben ab; von den getöteten Stöcken aus schreitet sie nach aussen weiter fort, so dass immer grössere kreisrunde Fehlstellen entstehen. Der Schaden kann namentlich in älteren Pflanzungen bedeutend werden, wenn nicht zeitig gegen das Uebel eingeschritten wird.

Die Ursache dieser Krankheit ist in einem Pilz zu suchen, dessen Ernährungsgeflecht die Pfahlwurzel der Pflanze wie weiche, violett gefärbte Watte umhüllt und mittels feiner Saugfäden auch das Innere der Wurzel durchwuchert, sie weich und morsch macht und schliesslich tötet. Sporenbildung überhaupt oder gar solche von Winter sporen ist an dem Pilz bis jetzt nicht mit Sicherheit nachgewiesen worden. Er entbehrt derselben vielleicht vollständig; er kann aber durch sein Pilzgeflecht im Erdboden jahrelang fortleben, was ihm umsomehr erleichtert ist, als er nicht nur von Luzernwurzel zu Luzernwurzel übergeht, sondern auch die Wurzeln anderer Kleearten, ja auch die

des Hopfens, des Spargels, der Zucker- und Futterrüben und der Winden befällt.

Bekämpfung: Fehlstellen sind mit tiefen Gräben zu umgeben oder mit Karbolsäure zu durchtränken. Bei starkem Befall bleibt nichts übrig, als den Schlag umzubrechen, die Pflanzen zu verbrennen und die widerstandsfähige Esparsette anzubauen.

#### 14. Der Rübenrost.

(Uromyces Betae Tul.)

Auf den Blättern der Zucker- und Futterrüben entstehen im Spätsommer punktförmige Staubhäufchen von rostgelber Farbe; bei massenhaftem Auftreten werden die Blätter missfarbig und sterben ab. Ein empfindlicher Schaden entsteht nur, wenn sich die Krankheit über zahlreiche Pflanzen ausbreitet; die Wurzelentwicklung wird oft beeinträchtigt.

Jene rostgelben Staubhäufchen sind die Sommersporen eines Rostpilzes, dessen Nährpflanzen ausschliesslich die Rüben sind. Er verbreitet sich durch diese von Blatt zu Blatt, von Stock zu Stock, ruft dort wieder den Rostpilz hervor, der sich in gleicher Weise vermehrt. Im Herbst entstehen auf den Stielen der rostigen Blätter, sowie an den Stengeln der Samenrüben die festsitzenden, braunen Wintersporen. Sie überwintern auf den abgestor-

benen Blättern und Stengeln und keimen im Frühling. Ihre Keimlinge fliegen aber auf keiner fremden Nährpflanze sondern auf Samenrüben an, und zeitigen dort in orangegelben Polstern die Frühlingssporen, welche ausfliegen und auf jungen Rübenblättern neuen Rost erzeugen.

Bekämpfung: Rübenköpfe, alte Blattstiele und Samenträger müssen als Träger der Winter-sporen verbrannt werden. Die Blätter der Samenrüben sind fleissig auf etwaiges Vorhandensein orangegelber Polster (Frühlingssporen!) zu untersuchen und allenfalls sofort zu entfernen.

### 15. Die Herzfäule der Rüben.

(Trockenfäule; Phoma Betae Frank.)

Die Herzfäule der Zucker- und Futterrüben beginnt meist im August mit dem Schwarzwerden und Vertrocknen der Herzblätter, schreitet aber oft so rasch fort, dass schon wenige Wochen später sämtliche Blätter einer Pflanze getötet sind; nicht selten ersteigt sie auch die Fruchtstände auf Samenstengeln. Trockenheit begünstigt ihr Auftreten, ist aber nicht einzige Bedingung für ihre Entwicklung. Tritt feuchte Witterung ein, so treibt die Pflanze zwar ihre Seitenknospen aus und bekommt wiederholt, aber etwas kleinere Blätter, doch ganz erholen kann sie sich nicht mehr, weil die Herzblätter getötet sind und namentlich bei Trocken-

heit sich die Fäulnis schon auf den Rübenkopf ausgedehnt hat. Der Schaden ist namentlich in Zuckerrübenkulturen gross, weil nicht nur viele Rüben eingehen oder doch klein bleiben, sondern weil auch in den nur angesteckten Rüben der Zuckergehalt bedeutend vermindert wird.

Die Gewebe der schwarz gewordenen Herzblätter und der Faulstellen des Rübenkopfes werden von den Fäden eines Pilzgeflechtes durchwuchert, entsaftet und dadurch getötet. Hernach bildet das Pilzgeflecht seine Früchte, runde Fruchtkapseln, welche man als schwarze Pünktchen auf den Rippen und Stengeln der älteren Blätter wahrnimmt. Durch eine feine Oeffnung entleert jede derselben, sobald sie feucht wird, Tausende von Sporen in den Ackerboden, wo sie vorerst nicht keimen sondern ihre Keimfähigkeit so lange und auch über den Winter behalten, bis sie Gelegenheit bekommen, angewelkte oder verwundete Rübenpflanzen zu besiedeln. Merkwürdig ist die Thatsache, dass der Pilz vollständig gesunde, frisch dastehende Pflanzen nicht befallen kann. Er ist übrigens gelegentlich auch Fäulnisbewohner und zeitigt auf einer geeigneten faulenden Unterlage im Erdenboden sogar Früchte.

Bekämpfung: Beseitige kranke Blätter und Rüben sofort und sorgfältig vom Acker und verfüttere sie! Sind viele Pflanzen erkrankt, so ist der Acker auf viele Jahre hinaus ver-

seucht. War bis jetzt die Krankheit nicht im Acker, so ist jedenfalls Rübsamen vor der Aussaat mit Kupferkalkbrühe zu beizen. Verseuchte Aecker benütze man nicht mehr zum Rübenbau. Starker Stickstoffdüngung schreibt man eine krankheitfördernde Wirkung zu, weil üppig beblätterte Pflanzen bei Trockenheit bald hinfällig werden. Spät bestellte, eng gesetzte und im Juli etwa 8 cm über dem Boden abgestutzte Pflanzen (die Blätter erneuern sich rasch) erweisen sich widerstandsfähig gegen diesen Pilz, weil sie bei eintretender Trockenheit weniger leicht erschlaffen.

Anmerkung: Derselbe Pilz ist auch die gewöhnlichste Ursache des an den Sämlingen der Rüben äusserst häufig vorkommenden Stengelbrands, einer Krankheitserscheinung, welche als „Umfallen der Keimpflanzen“ allgemein bekannt ist. Von den noch nicht kleinfingerhohen Sämlingen werden oft viele welk und fallen um; ihr Stengelchen ist im Boden schwarz, schlaff und fadendünn geworden, so dass es nicht mehr stehen kann. Sind die Pflänzchen erst etwas erstarkt, so sind sie der Ansteckungsgefahr glücklich entwichen. Die Ansteckung erfolgt entweder durch den bereits verpilzten Erdboden oder durch Sporen, die an Rübsamen eingeschleppt wurden.

Bekämpfung: Einbeizen des Samens mit Kupferkalkbrühe. Halte die Sämlinge unter feuchter Wärme, damit sie rasch erstarken!



## 16. Die Kohlhernie.

(Kropf, Knotensucht, Fingerkrankheit; Plasmodiophora Brassicae Woron.) Text-Fig. 10, S. 161.

Schon die verschiedenen volkstümlichen Bezeichnungen für diese Krankheit lassen vermuten, dass wir es hier mit einer weitverbreiteten Seuche zu thun haben, und in der That trifft man auch kaum eine Kohlkultur, in der nicht einzelne oder gar mehrere Stöcke mit der Krankheit behaftet wären. Solche kränkelnde Stöcke welken bei Sonnenschein leicht, bilden höchstens verkrüppelte Kohlköpfe oder Rüben und gehen schliesslich ein. Die Krankheitsursache ist nicht an den oberirdischen Pflanzenteilen sondern an der Wurzel zu suchen. Letztere ist mehr oder weniger missgestaltet; denn an den Hauptwurzeln sitzen kropffähnliche, oft faustgrosse Geschwülste, und die sonst fadendünnen Seitenwurzeln sind fingerdick angeschwollen und durch kleinere, perlenähnliche Knoten verunstaltet. Sie lassen beim Durchschneiden niemals von Insektenlarven bewohnte Hohlräume sondern derbes, gleichmässig festes Fleisch von gesunder Farbe erkennen; erst später werden die Knoten missfarbig, weich und faulig.

Fig. 10.



Kohlhernie, *Plasmodiophora Brassicae* Woron.  
An den Wurzeln einer Wasserrübe.

mo-  
61.  
Be-  
ver-  
rei-  
hat  
der  
der  
nde  
den  
ben  
eits-  
zen-  
tere  
an  
ust-  
nen  
und  
ver-  
nie-  
ume  
von  
rden

Als Urheber dieser krankhaften Auswüchse findet man in der befallenen Wurzel oder Rübe einen der am niedrigsten stehenden Pilze, welcher weder Pilzgeflechte noch Pilzfäden bildet sondern aus einer zähen, schaumigen Schleimmasse besteht, die von zahlreichen Körnchen und Oeltröpfchen eine trübe Farbe erhält. Die erwähnten Kropfgebilde werden dadurch hervorgebracht, dass die Schleimmasse sich durch die Zellen verbreitet, die Rindenzellen zu aussergewöhnlicher Vergrösserung anregt und die Gefässbündel unregelmässig verkrümmt und verschiebt. Mit dem beginnenden Zerfall der Gewebe reifen die kugelrunden Sporen und gelangen in den Erdboden, wo sie keimen und beim späteren Anbau irgend einer kohllartigen Pflanze diese anstecken. Der Pilz befällt übrigens auch die Wurzeln von Senf-, Raps-, Radieschen- und Levkojenpflanzen und ist von dort auf Kohlpflanzen übertragbar.

Bekämpfung: Erkrankte Pflanzen sind vor ihrem Verfaulen vom Acker zu entfernen und zu verbrennen, kränkliche oder verdächtige Setzlinge zu vernichten. Auf einem verseuchten Acker baue man vor Verfluss von mindestens 2 Jahren weder Blatt- noch Rübenkohl an.

## 17. Die Schwärze des Rapses.

(Rapsverderber; *Sporidesmium exitiosum* Kühn.)

Kurze Zeit nach dem Verblühen des Rapses bilden sich auf allen grünen Teilen desselben, am häufigsten auf den jungen Schotenfrüchten, schwarzbraune Flecken, die oft mit einem schwärzlichen Ueberzug bedeckt sind. Die befallenen Stellen werden bald missfarbig und trocken, die Schoten schrumpfen, werden dürr und springen leicht auf. Bei frühem Auftreten des Befalls kann der Ertrag an Körnern und Stroh ein verschwindend kleiner, bei späterem doch geschmälert werden.

Der Erreger dieser gefürchteten Rapskrankheit ist ein Pilz, über dessen Entwicklung noch nicht volle Klarheit herrscht. Er bildet in den Geweben der befallenen Pflanzenteile ein dicht verzweigtes Pilzgeflecht, aus dem einzelne Fäden durch die Oberhaut hervorwachsen und Sporen verstauben, welche lange keimfähig bleiben, auf einer günstigen Unterlage und bei feuchter Witterung aber sofort keimen und die Krankheit auf gesunde Teile übertragen. In den erkrankten Geweben sind indes als zweite Fruchtart auch schwarze Sporenkapseln ent-

deckt worden, durch die sich der Pilz ebenfalls verbreitet. Die Behauptung, dass er noch eine dritte, der Ueberwinterung dienende Fruchtart zeitige, wird vielfach bestritten. Dagegen ist nachgewiesen, dass sein Pilzgeflecht auf Hederichpflanzen unter dem Schnee lebensfähig bleibt.

Bekämpfung: Bei der überaus grossen Verbreitung, Lebenszähigkeit und leichten Uebertragbarkeit des Schmarotzers giebt es kaum ein wirksames Bekämpfungsmittel. Frühzeitig befallener Raps soll bald geerntet und das Ausreifen der Körner dadurch beschleunigt werden, dass die Garben luftig und so aufgesetzt werden, dass die Körner nach innen liegen und vom Regen nicht betroffen werden.

### 18. Der Rapskrebs.

(Rapsschimmel, Notreife, Sklerotienkrankheit;  
*Sclerotinia Libertiana* Fuckel.)

Diese im ganzen seltene Krankheit tritt zuweilen epidemisch auf. Noch ehe die Schoten völlig reif sind, werden sie bleich und gelb (notreif). Die Ursache dieser Erscheinung ist darin zu suchen, dass der Rapsstengel von der Wurzel aufwärts oft bis zur mittleren Höhe hinauf weiss wird und abgestorben ist. Die Rinde lässt sich an den kranken

Stellen leicht abschälen, und in dem Stengelmarke findet man viele harte, aussen schwarze, innen weisse Knöllchen von der Grösse der Weizenkörner. Auf den oberen Stengelteilen wächst aus der Oberhaut der erkrankten Teile ein grauer Schimmel.

Letzterer wird mit dem Namen *Botrytis cinerea* Pers. bezeichnet und ist nichts anderes als ein Rasen von Sporenträgern, welche das Pilzgeflechte aus dem durchwucherten Stengelgewebe hervorsendet. Sie tragen eine Art Sommersporen, die verstauben und auf gesunden Rapspflanzen den Pilz hervorrufen. Indessen sorgt auch das Pilzgeflecht für seine Ueberwinterung, indem sich innerhalb des Markes seine Fäden derart verfilzen und verdichten, dass die oben erwähnten Knöllchen angelegt werden. In diesem Zustand überwintert das verdichtete Pilzgeflecht (sogenanntes Dauergeflecht) in den besetzten Pflanzenteilen und wird erst frei, wenn letztere verwest sind, worauf es im Erdboden im Ruhezustand verharzt. Im Frühjahr aber wachsen aus ihm trompetenförmige Fruchträgerchen, welche in einer Fruchtscheibe zahlreiche Sporenschläuche mit je acht Sporen zur Reife bringen. Durch sie werden junge Rapsplänzchen an den Wurzeln angesteckt und erkranken an Wurzelbrand. Ein derart verpilztes Plänzchen bildet, unvorsichtigerweise aufs Feld versetzt, durch sein Pilzgeflecht und die daraus

sich erzeugenden Staubsporen den Ansteckungs-herd für grosse Rapskulturen. Uebrigens kann eine Uebertragung auch dadurch erfolgen, dass aus einem Pilzgeflecht, welches in abgestorbenen Pflanzenteilen als Fäulnisbewohner weiterlebt, einzelne Pilzfäden auf benachbarte Rapsplänzchen übergehen. Da erwiesenermassen auf diesem Wege die Ansteckung sehr leicht stattfindet, so wird durch frische Düngung das Auftreten des Krebses begünstigt.

**Bekämpfung:** Von verseuchten Rapsfeldern ist das Stroh sorgfältig zu sammeln und zu verbrennen, auch der Boden tief umzupflügen.

III 190  
**II. Schmarotzerpilze an Obstbäumen.**

**I. Der Gitterrost des Birnbaums.**

(*Roestelia cancellata* Rebent.) Text-Fig. 11,  
S. 167.

Auf der Unterseite der Blätter sowie an den unreifen Früchten des Birnbaums bemerken wir oft schon vom Mai an orangegelbe bis karminrote Flecken, welche immer grösser und oft sehr zahlreich werden, gegen Ende Juli ausgewachsen und dann polsterförmig angeschwollen sind. Ueber jedem Flecken befindet





Fig. 11.



**Gitterrost des Birnbaums, *Roestelia cancellata* Rehb.**  
1. Birnblatt, bei a Rostflecken der Oberseite, bei b die unterseitigen Fruchtsäckchen des Aecidienrostes. 2. Zweigstück vom Sevenbaum, mit den zungenförmigen Fruchtkörpern (Wintersporen) von *Gymnosporangium fuscum* D. C. besetzt. 3. Anschwellung der Sevenbaumzweige mit den Narben des Sporenlagers.

gs-  
ine  
aus  
an-  
lne  
er-  
die  
rch  
be-

ern  
rer-

11,

an  
cen  
bis  
nd  
uli  
ge-  
det

sich auf der Oberseite eine rotgelbe Stelle. Die erkrankten Blätter werden schon im Juli missfarbig, vertrocknen und fallen lange vor dem Herbst ab. Auch wenn die Früchte selbst nicht befallen sind, welken doch viele und fallen ab, weil wegen der vielen erkrankten Blätter die Ernährung der ganzen Pflanze notleidet.

Diese Krankheit wird durch einen Rostpilz verursacht, und die rotgelben Polsterchen auf der Unterseite der Birnblätter sind dessen Frühlings- oder Aecidiensporen (1. Generation), welche in hervorstehenden Säckchen zur Reife kommen. Der Birnbaum spielt in dem Entwicklungsgang dieses Rostpilzes dieselbe Rolle wie der Berberitzenstrauch bei der Entwicklung des Getreiderostes: er ist die Wirtspflanze zur Erzeugung der Frühlingssporen. Die entleerten, gitterförmig durchbrochenen Sporensäckchen sind später noch auf dem abgefallenen Blatt als vertrocknete Häutchen erkennbar. Die reifen Frühlingssporen fliegen nach dem Verlassen des Wirtes auf ihrer eigentlichen Mutterpflanze an, nämlich auf dem Sevenbaum (*Juniperus Sabina* L.), einer Wachholderart, welche leider nur zu häufig in Gärten und Anlagen, also in der Nähe von Baumgütern, als Zierpflanze gezogen wird. An

den lebenden Stämmchen und Aesten dieser Nadelholzpflanze erzeugen sie als den eigentlichen Mutterpilz den Sevenbaumrost (*Gymnosporangium fuscum* D. C.; Brauner Nacktsporenrost). Das in der Rinde schmarotzende Pilzgeflecht bewirkt ein starkes Anschwellen der Rinde und des Holzes an der besetzten Stelle. Weiteren Schaden scheint übrigens die Nährpflanze auch bei starkem Befall nicht zu erleiden. Im Frühjahr erscheint auf diesen angeschwollenen Stellen eine grössere Anzahl 2 bis 4 cm langer und 1—2 cm dicker, zungenförmiger Fruchtkörperchen, welche eine lebhaft orangerote Farbe haben und bei feuchtem Wetter gallertartig schlüpfrig sind. Sie entstehen schon im November des Vorjahres als halbkugelige, rötlichgelbe Höckerchen, entleeren aber ihre Sporen, die meist schon in dem Schleim der zerfliessenden Fruchtkörperchen Keimlinge treiben, erst im Mai, also zu derselben Zeit, wann die Blättchen des Birnbaums austreiben und für die Aufnahme der Keimlinge empfänglich sind. Die entleerten Fruchtkörper vertrocknen und fallen ab, und nur flache Narben bezeichnen noch die Stelle, wo sie gestanden sind und wo im Innern der Rinde das Pilzgeflecht weiterwuchert.

Aus dem Gesagten ist ersichtlich, dass wir es hier mit den Winter- oder Teleutosporen (3. Generation) des Pilzes zu thun haben, welche auf den Blättern des Birnbaums die Frühlingssporen erzeugen. Die 2. Generation, die Sommer- oder Uredosporenform fehlt bei ihm, wenigstens ist eine solche bis jetzt nicht nachgewiesen worden. Das aber ist durch viele Erfahrung zweifellos festgestellt, dass der Gitterrost des Birnbaums alljährlich von den benachbarten Sevenbäumen übertragen wird.

Anmerkung: Der Gitterrost des Apfelbaums (*Roestelia penicillata* Fr.) ist ebenfalls die Aecidienform eines Rostpilzes, wahrscheinlich diejenige des Wacholderrostes (*Gymnosporangium clavariaeforme* = Keulenförmiger Nacktsporenrost), dessen Pilzgeflecht den Gemeinen Wacholder (*Juniperus communis* L.) bewohnt, dort seine Wintersporen entwickelt und im Frühjahr benachbarte Apfelbäume ansteckt.

Bekämpfung: Die Ausrottung des Seven- und des Wacholderstrauches in der Nähe von Obstgütern ist das einzige wirksame Mittel; dieselbe sollte gesetzlich geboten sein.

## 2. Der Russtau auf Obstbäumen (und Hopfen).

(Schwarzer Brand; *Capnodium salicinum* Mont.)  
Text-Fig. 12, Seite 173.

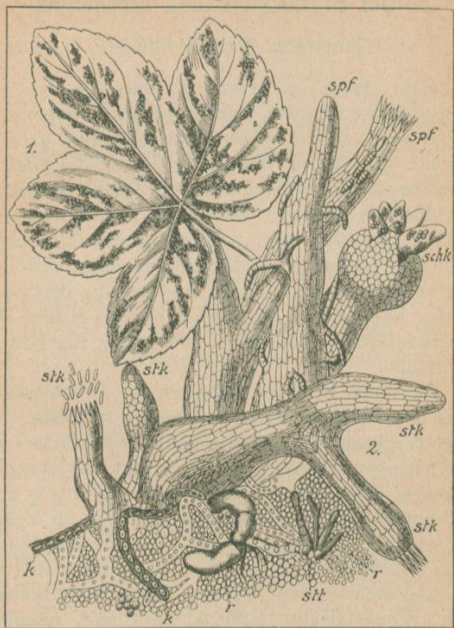
Der Russtau pilz befällt die obere Fläche der Blätter und Zweige der Apfel-, Pflaumen- und Kirschbäume sowie des Hopfens. Er bildet da eine dünne, schwarzbraune Kruste, welche sich leicht von ihrer Unterlage abschaben lässt. Bei üppiger Entwicklung erstreckt sich der Belag auch auf die Unterseite der Blätter; beim Hopfen geht er sogar auch auf die Stangen über. Obwohl der Russtau das Gewebe der Blätter und Zweige nicht angreift, letztere daher auch längere Zeit nicht merklich kränkeln, so wird ein dichter und schon frühzeitig auftretender Befall doch insofern der Entwicklung und Fruchtbildung nachteilig, als er das Blatt von Licht und Luft abschliesst und dadurch die Ernährung beeinträchtigt.

Das Pilzgeflecht des Russtaubefalls besteht anfangs aus vielfach verzweigten, farblosen Fäden, welche durch eine Gallertmasse unter sich und auf ihrer Unterlage festgehalten werden. Bald bildet dasselbe jedoch auch schwärzliche Fäden und Bänder oder rundliche Zellen, welche zu perlschnurartigen Ketten vereinigt sind. Diese Zellen (sogenannte Gemmen) sind keimfähig, also eine Art von Fortpflanzungswerkzeugen, die Keimschläuche

austreiben und Pilzgeflechte erzeugen können. Manche Russtaulager schreiten aber in ihrer Entwicklung auch zur Erzeugung wahrer Früchte fort. Es sind dies entweder einfache Sporen auf Zweigen oder Zweigbüscheln, oder in flaschenförmigen Behältern eingeschlossene gefächerte Sporen, oder sogar Fruchtfaschen mit Sporenschläuchen. Alle diese Sporenarten können die Bildung eines Russtabelags veranlassen, woraus sich leicht die Allverbreitung des Pilzes erklärt. Schattige Lage und nasse Witterung begünstigen seine Verbreitung und Entwicklung; er ist namentlich auf unterstehenden Bäumen allgemein verbreitet und wird auf den dunklen Aesten nur nicht leicht beachtet. Die günstigste Unterlage für seine Ansiedelung sind erfahrungsgemäss solche Blätter, welche mit den zuckerhaltigen Ausleerungen der Blattläuse bespritzt sind, sowie Aeste, welche mit alter Borke bedeckt sind. Aus diesen Thatsachen geht hervor, dass er in der Hauptsache Fäulnisbewohner ist.

Bekämpfung: Eine solche ist durch die grosse Verbreitung und leichte Uebertragbarkeit des Pilzes fast unmöglich gemacht. Abgestorbenes, verpilztes Laub ist zu verbrennen. Vertilge die Blattläuse und reinige die Obstbäume von alter Borke! Wähle bei Anlage von Obst- und Hopfgärten eine freie, sonnige Lage!

Fig. 12.



**Russtau, *Capnodium salicinum* Mont.**

1. Hopfenblatt, vom Russtaupilz befallen. 2. Verschiedene Früchte des Pilzes, dem aus runden (r) und kettenförmigen (k) Knospen („Gemmen“) besteh. Pilzgeflecht entspringend: bei stk Staubsporenträger, stk Staubsporenkapseln, spf Sporenflaschen, schk Kapseln mit Sporenschläuchen.

### 3. Die Blattbräune des Birnbaums

(*Morthiera Mespili* Fuckel)

ist leicht daran zu erkennen, dass die frischen Blättchen von kleinen, karminroten Pünktchen bespritzt sind, welche später zahlreicher und grösser werden und durch die ganze Dicke des Blattes durchfressen. Schliesslich bekommt jeder jetzt braunrote Flecken in seiner Mitte eine runde, schwarze Kruste. Das Blatt wird missfarbig und fällt schon Ende Juli ab; etwa wieder austreibende Blättchen werden sofort auch befallen, und nur die Blättchen an den äussersten Zweigspitzen bleiben frisch. Die Fruchtansätze leiden stark unter der Blattarmut des Baums.

Die roten Flecken enthalten die Fruchträger eines im Blatt wuchernden Scharotzerpilzes, der durch Verbrauch des Zelleninhalts die Blätter zur Verfärbung und zum Absterben bringt. Es ist nachgewiesen, dass solche Sporen an den Zweigen und Knospenschuppen überwintern und so im Frühjahr leicht die Ansteckung auf austreibenden Blättchen bewerkstelligen können. Uebrigens sind in den schwarzkrustigen Flecken abgefallener Blätter auch Winterfrüchte entdeckt worden; nämlich schwarze Sporenkapseln mit Sporenschläuchen, deren Sporen zu eben der Zeit reif und keimfähig sind, wann die Birnblätter austreiben.



**Bekämpfung:** Mit dem Bespritzen der Baumkronen mit Kupferkalkbrühe (etwa fünfmal nach je 12 Tagen) hat man gute Erfahrungen gemacht.

#### 4. Die Rotflecken der Pflaumenblätter.

(*Polystigma rubrum* Tul.) Text-Fig. 13, S. 177.

Auf beiden Seiten der Pflaumen- und Schlehenblätter treten im Hochsommer häufig ziegelrote, etwas fleischige Flecken auf, die auf der Unterseite erhaben und mit kleinen, schwarzen Pünktchen besetzt sind, auf der Oberseite jedoch die Oberhaut nicht durchbrechen. Durch vorzeitige Entblätterung des Baumes wird bei starkem Befall der Fruchtansatz geschädigt.

Der Pilz durchwuchert mit seinen roten Fäden das Gewebe des Blattes seiner ganzen Dicke nach, bildet aber im lebenden Blatt weder Sporen noch sonst fertige Früchte sondern nur die befruchtete Anlage zu Fruchtkapseln, die sich sodann im abgefallenen Blatt vollends ausbilden. Jene dunklen Pünktchen in den Flecken auf der Blattunterseite sind die porenförmigen Oeffnungen von im Gewebe eingeschlossenen Behälterchen, welche an ihren Innenwänden fadenförmige Gebilde abschnüren,

die in ein Schleimtröpfchen eingebettet aus der Oeffnung hervorquellen und wahrscheinlich ebenfalls zur Verbreitung des Pilzes dienen. Die Reife der Früchtchen geht im abgefallenen Blatt vor sich und ist im April beendet, um welche Zeit das ganze Blattgewebe verfault ist, nur die jetzt schwarz und hart gewordenen Pilzgeflechte, in denen die reifen Fruchtkapseln eingeschlossen liegen, bleiben als krebsschalenartig gewölbte Gebilde unversehrt am Erdboden liegen. Auf ihrer gewölbten Fläche, welche der Unterseite des bewohnten Blattes entspricht, werden nun die Sporen aus den Schläuchen in die Luft emporgeschleudert. Der Wind besorgt hierauf die noch nötige Uebertragung auf die jungen Pflaumenblätter.

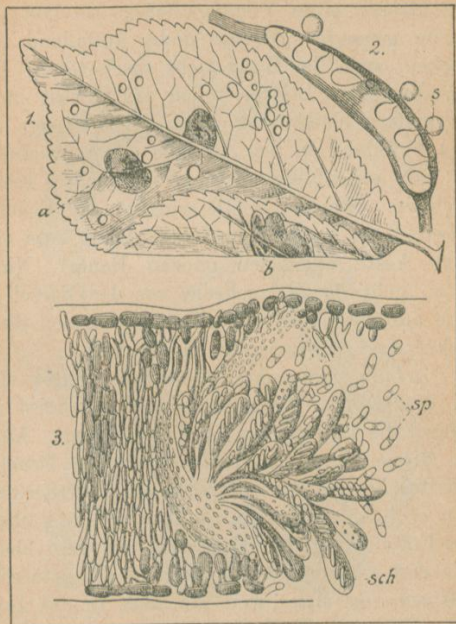
**Bekämpfung:** Das befallene Laub soll im Herbst sorgfältig gesammelt und verbrannt und im Frühjahr der Boden unter befallen gewesenen Bäumen vor deren Laubausbruch umgegraben werden.

### 5. Die Blattseuche der Süßkirschen.

(*Gnomonia erythrostoma* Fuckel) Text-Fig. 14,  
S. 179.

Von dieser Krankheit werden die schon erwachsenen Blätter der Kirschbäume heim-

Fig. 13.



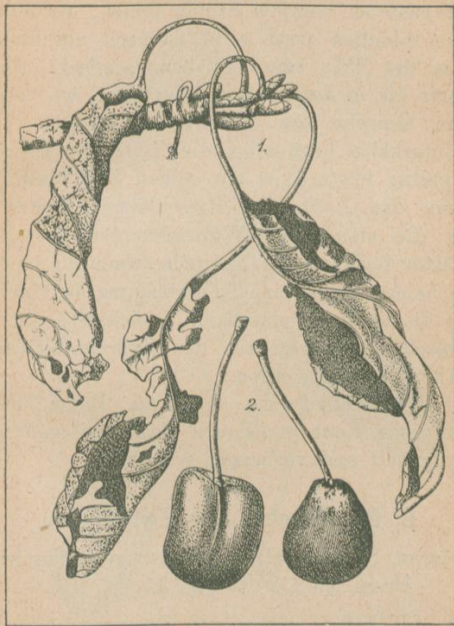
**Rotflecke der Pflaumenblätter, *Polystigma rubrum* Tul.**  
1. Ein Pflaumenblatt, bei a Rotflecken der Oberseite, bei b eingeschlossenes Fruchtlager der Unterseite. 2. Querschnitt eines Fruchtlagers; bei s Behälterchen, welche eine Schleimmasse austossen. 3. Ueber Winter ausgebildeter Fruchtkörper mit Sporenschläuchen (sch) u. Sporen (sp).

gesucht. Sie bekommen gelbgrüne Flecken von der Grösse eines Pfennigstücks, die von der Farbe gesunder Blätter nicht auffallend abstechen, auch das Blatt nicht rasch töten. Die abgestorbenen Blätter fallen im Herbst nicht ab sondern bleiben mit ihren zähen Stielen bis zum Frühjahr an den Zweigen sitzen, wodurch sie sich augenfällig als seucheverdächtig kennzeichnen. Starker Befall schädigt die Fruchtentwicklung, wiederholte Erkrankung tötet einzelne Aeste oder den ganzen Baum. Nicht selten geht das Pilzgeflecht vor der Kirschenreife auf die Früchte über, in folgedessen diese verkrüppeln, aufspringen und faulen.

In den erkrankten Blättern breitet sich ein dickfädiges Pilzgeflecht aus, das erst im August die Blätter zum Absterben bringt. Auch bei dieser Blattkrankheit sitzen die Fruchtbehälterchen auf der Unterseite der Blattflecken; man erblickt sie dort als hellbraune Pünktchen. Die Entwicklung der Fruchtkapseln geht ebenfalls erst während des Winters in den getöteten Blättern vor sich; weil sie aber in der Luft und nicht am Erdboden stattfinden soll, so bleiben die Blätter am Zweig hängen. Würden sie abfallen, so würden mit den Blättern auch

Bla  
1.  
W

Fig. 14.



**Blattseuche der Süßkirschen, *Gnomonia erythrostoma* Fekl.**  
1. Kirschzweig mit überwinternten, verpilzten Blättern, letztere mit Winterfrüchtchen besetzt (schwarze Pünktchen). \* 2. Von dem Filz befallene und verkrüppelte Kirschen.

die Fruchtkapseln, die hier nicht unter einem verkrusteten Gewebe Schutz finden, verfaulen. Das Abfallen wird wohl dadurch verhindert, dass der Pilz sein Ernährungsgeflecht rückwärts bis in den Blattstiel fortsetzt, wo es mit dem Gewebe des letzteren verhärtet. Die Winterkälte begünstigt die Reife der Fruchtkapseln; letztere ist zur selben Zeit beendet, wann das Laub der Kirschbäume austreibt. Da die alten, mit Winterfrüchten besetzten Blätter noch am Zweig sitzen, wann die jungen erscheinen, so ist eine Uebertragung der Sporen auf die letzteren umsomehr erleichtert, als die zahlreichen Sporen aus den Sporenschläuchen hervorgespritzt werden.

**Bekämpfung:** Das am Baum überwinternde Laub muss vor dem Laubausbruch gesammelt und verbrannt werden.

## 6. Die Taschen der Zwetschgen.

(Narren, Schoten, Hungerzwetschgen; *Taphrina Pruni Tul.*) Text-Fig. 15, S. 181.

Alljährlich gehen auf Zwetschgenbäumen einzelne, oft auch beinahe alle unreifen Früchte unter einer Missbildung zu Grunde, welche mit

Fig. 15.



Taschen der Zwetschgen; *Taphrina Pruni Tul.*

vorstehend aufgeführten Namen belegt wird. Die Früchte entarten zu bald geraden bald gekrümmten, bald schotenförmig zusammengedrückten bald bauchig aufgetriebenen Gebilden, deren runzelige oder warzige, bleichgrüne Oberfläche später von den reifen Sporen weiss oder bräunlich bestäubt ist und deren Inneres kernlos und hohl ist. Sie welken frühzeitig und fallen ab. Sie werden zuweilen als Leckerei genossen.

Diese schon jahrhundertlang bekannte Krankheit wurde früher auf schlechte Witterung, auf mangelhafte Befruchtung oder auf Insektenstiche zurückgeführt; jetzt weiss man, dass sie auf einem einmal angesteckten Baum alljährlich durch obigen Schmarotzerpilz hervorgerufen wird, dessen Pilzgeflecht in den Fruchtzweigen von einem Jahr zum andern fortlebt. Schon 2—4 Wochen nach der Blüte gelangen die Fäden des Pilzgeflechts durch Zweig und Fruchtstiel bis in den Fruchtsansatz, wo sie das Fruchtfleisch durchwuchern; eine Woche nach dem Auftreten der ersten Anzeichen der Krankheit ist die beschriebene Missbildung der Frucht beendet. Die einzelnen Früchte erkranken ziemlich gleichzeitig, nachträgliche Neu-



erkrankungen kommen nicht vor. Bald wachsen von dem Pilzgeflecht durch die schon teilweise zerstörte und abgestossene Fruchthaut massenhaft Sporenschläuche nach aussen, aus welchen die kugeligen Sporen ausgeschleudert werden. Letztere keimen sofort nach der Reife, wobei sie sich durch hefeartige Sprossung vermehren. Auf welche Weise diese Keimlinge ins Holz der Zwetschgenbäume gelangen und dort ein Pilzgeflecht erzeugen, entzieht sich noch unserer Kenntnis. Nach der Entleerung der Sporen welkt die Tasche und wird von massenhaft sich ansiedelnden Schimmelpilzen zum Faulen gebracht.

Bekämpfung: Entferne und verbrenne die Taschen vor der Sporenentleerung und schneide die Fruchtweigchen bis aufs alte Holz zurück!

## 7. Die Rostflecken der Aepfel

(*Fusicladium dendritium* Fuckel)

stellen schwarze, in die Schalen der Aepfel eingewachsene Krusten dar, die im Alter in der Mitte verkorken und am Rand mit einem weissen Häutchen umsäumt sind. Die Krankheit ist mitunter so verbreitet, dass man kaum einen fleckenlosen

Apfel findet. Die Früchte verlieren dadurch ihr einladendes Aussehen. Der Befall wuchert während des Winters auf dem geernteten Obst weiter.

Der Pilz entwickelt sein Ernährungsgeflecht unter der Fruchthaut, stösst dieselbe aber bald ab und liegt dann frei da. An den nicht verkorkten Stellen, also am Rande der Flecken, entwickelt er bei ruhiger, trockener Lage des Apfels Sporenträger und schnürt Staubsporen ab, welche sogleich keimfähig sind. Bei feuchter Lagerung entstehen auf den Flecken zahllose Fruchtfäden, welche einem rauchgrauen Schimmel ähneln. Endlich kann auch der Fall eintreten, dass keine Sporen erzeugt sondern nur einzelne Zellen abgestossen werden, welche sich ebenfalls zu einem Pilzgeflecht ausbilden können. Der Pilz kann sich demnach leicht fortpflanzen, doch setzt er sich nur auf unreifem Obst an; er schmarotzt aber sich auch auf Blättern und Zweigchen des Apfelbaums.

**Bekämpfung:** Verbrenne das erkrankte Laub, schneide befallene Zweige zurück und schütze gesunde Bäume durch Bespritzen mit Kupferkalkbrühe!

## 8. Der Schimmel des Obstes

(*Monilia fructigena* Pers.)

bildet auf Kern- und Steinobstfrüchten einen weisslichen oder grauen Anflug, der in staubigen Häuf-

chen durch die Fruchthaut bricht. Am häufigsten zeigt er sich an reifen, noch am Baum hängenden Früchten, welche dann in vertrocknetem und verpilztem Zustand bis zum Frühjahr hängen bleiben. Die Pflaumen- und Pfirsichernte ist durch diese Krankheit schon oft bedeutend geschmälert worden, und namentlich in neuerer Zeit macht diese Krankheit durch ihre weite Verbreitung und den empfindlichen Schaden, den sie unter dem Steinobst anrichtet, viel von sich reden. Es hat sich nämlich herausgestellt, dass der Pilz nicht nur die Früchte zum Faulen sondern auch die jungen Triebe zum Absterben bringt und dadurch das Leben des ganzen Baumes bedroht.

Es ist festgestellt worden, dass die Ansteckung der Früchte schon lange vor ihrer Reife, oft sofort nach erfolgtem Fruchtansatz durch hängen gebliebene verpilzte Früchte des Vorjahrs stattfindet, sowie dass die Pilzfäden sowohl auf als unter der Fruchtschale wuchern und auch in die Fruchstiele und Fruchtzweigchen zurückgehen. Trotzdem darf der Pilz als vorherrschender Fäulnisbewohner betrachtet werden. Der Fruchtschimmel bewirkt, dass befallenes Kernobst nicht so rasch in Fäulnis übergeht, weil er andere Fäulnispilze nicht neben sich duldet; die Pflaumen werden missfarbig, weich und mit Schimmel überzogen.

**Bekämpfung:** Vorjährige verpilzte Früchte sind vor dem neuen Fruchtansatz abzupflücken und

zu verbrennen. Bespritzen mit Kupferkalkbrühe hat sich als erfolglos erwiesen.

### 9. Der „Schwamm“ auf Obstbäumen.

Als „Schwamm“ bezeichnet der Volksmund alle morschen Stellen an Bäumen und Holzwerk, an denen sich Pilzkörper zeigen. Die Wissenschaft betrachtete lange Zeit die meisten dieser grösseren Pilze, welche auf derartig beschaffener Unterlage Fruchtkörper zeitigen, als Fäulnisbewohner, die sich erst an solchen Stellen ansiedeln, nachdem der Holzkörper bereits abgestorben ist; man nahm sie kurzweg mit den grösseren Pilzen zusammen, die in der Mehrzahl als Fäulnisbewohner bekannt sind. Durch neuere Untersuchungen sind aber viele dieser Baumschwämme sicher als Schmarotzerpilze gekennzeichnet worden, insofern sie lebendes Holz befallen und mittels ihres Ernährungsgeflechts dessen Gewebe durchwuchern und aussaugen, wodurch es krank gemacht und allmählich in Zerfall übergeführt wird. Weil der Pilz auf diesen durch ihn zerstörten Teilen weiterleben, ja oft erst jetzt seine Fruchträger zeitigen und dadurch ans Tageslicht treten kann, so konnte man allerdings leicht zu der irrigen Ansicht kommen, es habe sich der Pilz erst kürzlich auf dem vermodernden Holz angesiedelt.

Als Schmarotzer auf Obstbäumen sind namentlich folgende Baumschwämme wichtig:

a) **Der Schwefelporling**

(*Polyporus sulphureus* Fr. — vgl. Pilzbüchlein I,  
Seite 119)

wächst auf Birn-, Nuss-, Kirsch- und Zwetschgenbäumen und ruft dort die Rot- oder Stockfäule hervor. Er gelangt an irgend einer Wundstelle ins Holz und treibt an Spalten und Ritzen alljährlich seine Fruchträger hervor. Die Fäden des Ernährungsgeflechts dringen in die Zellen ein, lösen die Stärkekörner auf und erfüllen die Zellen mit brauner Flüssigkeit. Das Holz ist von der weisslichen Pilzmasse durchsetzt und färbt sich erst fleischrot, dann rötlichbraun. Der zerstörte Holzkörper erscheint geborsten und zerbröckelt und ist ganz leicht, trocken und mürb. Der Ast oder Stamm wird allmählich hohl. In stark zersetzten Holzteilen ist eine grosse Vermehrung des Kohlenstoffs und Verminderung des Sauerstoffs festgestellt worden.

Anmerkung: Aehnliche Veränderungen bewirkt der an Apfel- und Nussbäumen sehr häufige Steifzöttige Porling (*Polyporus hispidus* Fr. — Vgl. Pilzbüchlein II, Seite 72).

b) **Der falsche Feuerpilz**

(*Polyporus igniarius* L. — Vgl. Pilzbüchlein II,  
Seite 75)

ist auf Apfel-, Zwetschgen- und Nussbäumen gemein, ein ausgesprochenener, viele Jahre ausdauernd

der und sehr gefährlicher Schmarotzer. Er gelangt an Wundstellen ins Holz und erzeugt dort die Weissfäule. Sein Ernährungsgeflecht durchkriecht zuerst Bast und Splint in senkrechter Richtung und dringt dann durch die Markstrahlen in wagrechter Richtung auch ins Kernholz ein. Befallene Bäume bekommen später dürre Gipfel. Das zersetzte Holz sieht gelblichweiss aus und ist sehr trocken, leicht und weich. Vom Splint aus geht das Pilzgeflecht auch auf die Rinde über, wo es durch Borkeritzen ans Tageslicht tritt und Fruchträger entwickelt.

**Bekämpfung:** Vermeide Verwundungen der Bäume, schliesse Wundstellen luftdicht ab und beseitige erscheinende Fruchtkörper sofort!

### c) **Schiedermayers Stachelpilz**

(Hydnum Schiedermayri Heufler)

entwickelt im September und Oktober an Apfelbäumen (in Württemberg leider sehr häufig!) seine halbmeterdicken, höckerigen, schwefelgelben Fruchtkörper, deren Oberfläche mit hängenden, langen und weichen Stacheln von schwefelgelber Farbe dicht besetzt ist. Sein weiches Fleisch duftet frisch nach Äpfeln, im Alter stark nach Käse. Er wird den befallenen Apfelbäumen äusserst verderblich. Das Pilzgeflecht durchsetzt den Holzkörper, verbraucht dessen Zelleninhalt und macht ihn weich und bröckelig und giebt ihm eine grünlichgelbe Farbe.

Bekämpfung: Beseitige besetzte Aeste und beschütze Wundstellen vor Luftzutritt!

#### d) Der Hallimasch

(*Armillaria mellea* Fl. Dan. — Vgl. Pilzbüchlein I, Seite 54)

schmarotzt zwar vorherrschend an Nadelhölzern, doch tritt er nicht selten auch auf den Wurzeln des Kirsch- und Zwetschgenbaumes auf und erzeugt dort den Erdkrebs oder die Wurzelfäule. Er tötet die Wurzeln und dadurch meist auch den Baum. An besetzten Stellen findet starker Harzausfluss statt, und daher nennt der Volksmund diese Krankheit auch „Harzsticken“ oder „Harzüberfluss“. Unter der Rinde breitet sich das häutige, schneeweisse Pilzgeflecht aus. Doch kriechen zwischen den Baumwurzeln auch schwarzberindete, wurzelähnliche Geflechtsstränge umher, welche die Wurzeln umklammern, die Rinde durchbohren und zwischen Rinde und Holz fächerförmige, aus plattgedrückten Strängen bestehende Verzweigungen bilden. Am Wurzelhals und längs der flachliegenden Wurzeln entwickeln sich grosse Büschel von Fruchträgern. Das Pilzgeflecht steigt unter der Rinde solange aufwärts, als der Baum lebt und Nahrung liefert; junge Bäume tötet es schnell ab, in älteren kommt es 2—3 m weit in die Höhe. Hernach senkt es sich durch die Markstrahlen in den Holzkörper ein und zersetzt denselben, steigt

auch am toten Holz empor, umspinnt es mit einem Netz von Pilzfäden und bewirkt starken Harzausfluss. Der Holzkörper bräunt sich und wird weich und bröckelig, zerklüftet. An getöteten oberirdischen Baumteilen geht der Pilz ein, während er auf Wurzeln und Stümpfen noch viele Jahre und schliesslich auch als Fäulnisbewohner fortlebt und Fruchträger zeitigt. Gesunde Bäume können von benachbarten kranken dadurch angesteckt werden, dass Geflechtsstränge unterirdisch weiterkriechen und sich auf den ihnen begehenden Wurzeln festsetzen.

**Bekämpfung:** Um erkrankte Bäume sind Isoliergräben von Wurzeltiefe zu ziehen, abgetötete Stämme sind samt allen Wurzeln und Pilzsträngen auszugraben und die Fruchtkörper baldmöglichst zu entfernen.

IV. 199.

### III. Schmarotzerpilze am Weinstock.

#### I. Der falsche Meltau.

(Blattfallkrankheit des Weinstocks; *Peronospora viticola* de Bary.)

Die Blattfallkrankheit, welche im Jahr 1878 aus Amerika bei uns eingeschleppt worden ist, befällt von Ende Juni bis Mitte September unsere Weinstöcke. Auf der Unterseite der





Blätter bemerkt man einen weissen, schimmel-  
ähnlichen Belag, welcher bewirkt, dass die Blätter  
sich bräunen, verschrumpfen und trocken wer-  
den, sich kräuseln und abfallen. Bei feucht-  
warmer Witterung und sonst ungehinderter Ent-  
wicklung geht er auch auf die jungen Triebe  
und Ranken, auf die Traubenstiele und Beeren  
über, welche rasch absterben. Anhaltende  
Trockenheit bringt die Krankheit zum Still-  
stand oder völligen Verschwinden. (Nachsommer  
1898!)

Das Pilzgeflecht wuchert in den Geweben  
der befallenen Teile und verursacht ihr Ab-  
sterben, während es durch jede Spaltöffnung  
einen Büschel rispenförmig sich verzweigender  
Sporenträger hervorsendet. An jedem Zweig-  
lein wird nur einmal eine Staubspore abge-  
schnürt, es wiederholt sich also glücklicherweise  
dieser Vorgang nicht wie bei der Kartoffel-  
krankheit. Jeder Spore entschlüpfen beim  
Keimen auch nur 5—6 Schwärmsporen, welche  
sich auf feuchten Traubenblättern schon inner-  
halb 20 Minuten festsetzen und einen Keim-  
schlauch in die Blatthaut treiben. Es ist daher  
nicht zu verwundern, dass die Krankheit, ein-  
mal aufgetreten, bei feuchtem Wetter sich rasch

von Stock zu Stock, von Weinberg zu Weinberg, ja von einer Gegend zur anderen verbreitet. Diese Sommersporen dienen somit der Vermehrung und Verbreitung des Pilzes während des Sommers, behalten jedoch ihre Keimfähigkeit nicht über den Winter; sie mögen auf Blättern oder Reben oder auf dem Erdboden liegen, so gehen sie zu Grunde. Darum entwickelt der Pilz in Blättern und Beeren noch eine andere Art von Sporen, die sogenannten Dauersporen, welche ihre Keimfähigkeit nicht allein über den Winter sondern auch bei grösster Trockenheit jahrelang bewahren. Sie überwintern in dem abgefallenen Laub und veranlassen, nachdem sie durchs Verfaulen desselben frei geworden sind, im folgenden Frühjahr die Neubildung des Pilzes auf den jungen Traubenblättern.

**Bekämpfung:** Um die Wiederentstehung der Krankheit im Frühjahr zu verhindern, muss das abgefallene, mit Dauersporen besetzte Laub im Herbst sorgfältig gesammelt und verbrannt werden. Ist Verdacht auf Ausbruch der Krankheit vorhanden, so warte man denselben gar nicht ab, sondern bespritze das Laub kurz vor der Blüte mit Kupferkalkbrühe; folgt starker

Regen nach, so wiederhole man die Behandlung. Man bespritze möglichst fein und alle Blätter gleichmässig, nicht bei grosser Hitze und auch die nichttragenden Stöcke, vor allem auch die Stöcke in Rebschulen! Das Pilzgeflecht wird zwar nicht getötet, verbreitet sich aber auch nicht weiter, so dass die Trauben gut ausreifen können. Mit dem Begiessen der Stöcke an den Wurzeln mit dieser Brühe hat man ebenfalls gute Erfahrungen gemacht. Beide Mittel sind dem Wachstum des Weinstocks nicht nachtheilig sondern eher förderlich. Die geringen Spuren von Kupfer in dem von bespritzten Stöcken geernteten Wein sollen weder der Gärung desselben noch der Gesundheit des Trinkers schädlich sein.

## 2. Die Traubenkrankheit.

(Echter Meltau, Traubenpilz, Aescherich; *Oidium Tuckeri* Berk.)

Die Traubenkrankheit, die seit dem Jahr 1851 auch in Deutschland auftritt, ist zwar in den vorherrschend nassen Sommern der letzten Jahre weniger beobachtet worden, dafür aber mehr die Blattkrankheit, welche die Feuchtig-  
keit liebt; doch zeigt sich erstere in trockenem

Sommern bei anhaltend südlicher Windrichtung immer wieder, namentlich in ebenen, abgeschlossenen oder nassen Lagen und an dünnhülsigen Sorten. Sie entsteht gewöhnlich schon bald nach der Blüte, indem die Blätter von einem grauen, mehrlartigen Ueberzug befallen werden, unter dessen Einwirkung sie missfarbig werden, vertrocknen und vorzeitig abfallen. Bei trockener Witterung und ungehinderter Entwicklung ergreift der Befall rasch auch die jungen Zweige und die Beeren. Die Haut der kaum erbsengrossen Beeren bekommt braune Stellen, vertrocknet und stirbt ab. Da das Beerenfleisch noch ungehindert weiterwächst, die abgestorbene Beerenhaut aber sich nicht mehr ausdehnt, so berstet sie bald, worauf die ganze Beere in Fäulnis übergeht.

Der schimmelähnliche Ueberzug wird durch eine Menge einfacher, weisslicher Sporenträger gebildet, welche dem Pilzgeflecht entsprossen, das auf der Blatthaut sich netzartig ausbreitet und mittels feiner Saugschläuche aus dem Blatt sich nährt. Jeder Sporenträger schnürt nur eine einzige Staubspore ab, welche durch Vermittlung von Wind und Regen auf benachbarte Rebenblätter gelangt und sogleich zu einem neuen Pilzgeflecht

auswächst, das wieder Staubsporen erzeugt. Es sind also Sommersporen, die zur Verbreitung des Pilzes während des Sommers bestimmt sind. Bis jetzt hat man von diesem Pilz noch keine Wintersporen entdeckt; was man früher dafür gehalten hat, ist ein winziger Pilz, der in den Staubsporen des Traubenpilzes schmarotzt und sie tötet. Es ist möglich, dass Pilzgeflechte auf den besetzten Pflanzenteilen oder einzelne Staubsporen zwischen der Borke der Rebe überwintern.

Bekämpfung: Der Schwefel tötet schon vorhandene Pilzgeflechte, verhindert aber auch deren Ansiedlung. Man warte bei Verdacht auf Ansteckung den Ausbruch der Krankheit nicht ab, sondern bestäube die Pflanzen unverzüglich kurz vor und nach der Blüte und noch einmal im August mit fein gemahlenem, reinem Schwefel (nicht mit Schwefelblüte, denn sie haftet nicht genügend am Blatt). Da sich schwefelige Säure nur bei Wärme und Sonnenschein bildet, so nehme man die Arbeit nur bei solchem Wetter vor; kann der Schwefel wegen nachfolgender nasskalter Witterung nicht wirken, so wiederhole man die Arbeit. Als sehr praktisches Hilfsmittel hiezu wird der Verstäubungsapparat

„Vulkan“ von Karl Platz, Maschinenfabrik in Deidesheim (Rheinpfalz) empfohlen. Verbrenne im Herbst alle am Stock hängenden verdorrten Kämme!

### 3. Die Edelfäule der Weintrauben.

(Süßfäule; Sclerotinia Fuckeliana Fuckel.)

Diese Krankheit der Beeren wird nicht ungerne gesehen, da sie nicht nur den Reben nicht schadet sondern sogar auf die Güte des Weines günstig und veredelnd einwirkt. Einzelne reife Beeren oder ganze Trauben werden dabei von einem grauen, staubigen Schimmelpilz überzogen, unter dessen Einwirkung die Beeren braun werden und vertrocknen, dabei aber süß und zur Weinbereitung brauchbar bleiben. Unreife Beeren kann der Pilz nur bei lange andauerndem Regenwetter oder bei Verletzung der Beeren (durch den Sauerwurm oder durch Hagelschlag) befallen; solche Beeren werden dann sauerfaul und sind zur Weinbereitung unbrauchbar. Edelfaule Beeren verlieren zwar etwas von ihrem Zucker-, Säure- und Stickstoffgehalt, aber auch ihr Wasser und gehen in einen rosinenähnlichen Zustand über. Bedauerlich ist nur, dass wegen Zerstörung der Beerenhaut der Wein an seinem Bouquet etwas einbüßt und dass durch den Regen leicht wertvolle Stoffe ausgewaschen werden können.

Der erwähnte graue Schimmelanflug ist die Staubsporenform (*Botrytis cinerea* Pers.) des oben genannten Krankheitsreggers, der im Herbst auf den Nerven der Unterseite von Weinblättern schwielenförmige, stachelige Knöllchen von schwarzbrauner Farbe bildet. Während dieses Ueberwinterungspilzgeflecht erst im Frühling vollkommene Winterfrüchte zeitigt, wachsen auf ihm schon im Herbst schimmelähnliche Sporenfäden hervor, welche zahlreiche, sofort keimfähige Staubsporen abschnüren. Auf reifen Weinbeeren rufen dieselben die Edelfäule hervor.

Anmerkung: Bei der Lederbeerkrankheit (*Acladium interaneum* Thüm.) bekommen einzelne noch unreife Weinbeeren eine braune, lederartig dicke Haut, welche unten faltig zusammengezogen ist. Der angerichtete Schaden ist oft bedeutend.

#### 4. Der schwarze Brenner.

(Rebenpech, Schwindpocken, Anthraknose [Kohlengeschwürkrankheit]; *Gloeosporium ampelophagum* Sacc.)

In allen Weinbau treibenden Gegenden Europas kennt man seit dem Jahr 1883 unter obigen Namen eine Krankheit des Weinstocks, bei welcher die Oberhaut der Blätter, Blattstiele, Ranken und Beeren von braunen, später pechschwarzen und wulstig berandeten Pusteln besetzt sind, die immer



weiterfressen, während ihre braune Mitte abstirbt und das Blatt durchlöchert wird. Viele solcher Flecken bringen das Blatt schliesslich zum Verschrumpfen und Abfallen. Nicht nur junge und saftige, auch bereits verholzte Triebe werden allmählich getötet. Die Krankheit beeinträchtigt den Beerenansatz meist bedeutend.

Die Fäden des Pilzgeflechtes dieses Schmarotzers wuchern in der Oberhaut der braunen Stellen, durchbrechen dieselbe und bilden auf der Oberfläche dicht verflochtene Knäuel, aus welchen kleine Büschel von Sporenträgern hervorwachsen. Die durch Regen- und Tautropfen verbreiteten Staubsporen keimen auf andern grünen Teilen des Weinstocks und verursachen auch dort solche pockenartige Auswüchse. Durch sie vermehrt und verbreitet sich demnach der Pilz während des Sommers. Im Winter erzeugt er in Pilzgeflechtem, die im Rebenholze sitzen, seine Wintersporen, nämlich rundliche Säckchen, an deren Innenwand Sporen abgeschnürt werden, die bis zum Frühjahr reif und, in einer Schleimmasse eingebettet, entleert werden. Auf jungen Traubenblättern erzeugen sie die Brennerkrankheit von neuem.

Bekämpfung: Die Krankheit wird wahrscheinlich durch Stecklinge, deren Holz Winterfrüchte beherbergt, verschleppt. Befallene grüne Teile müssen sofort abgeschnitten und verbrannt werden. Erkrankte Reben sind im Herbst bis aufs

alte Holz zurückzuschneiden. Die Behandlung des Weinstocks mit Kupferkalkbrühe macht ihn widerstandsfähiger.

#### IV. Schmarotzerpilze an Küchengewächsen.

##### I. Fleckenkrankheit der Bohnen.

(*Gloeosporium Lindemuthianum* Sacc.) Text-  
Fig. 16, S. 201.

In nassen Sommern bemerkt man häufig auf den noch grünen Hülsen der Busch- und Stangenbohnen braune, eingesunkene und etwas wulstig berandete Flecken, die oft zur Grösse eines Pfennigstückes anwachsen, manchmal auch zu grösseren Flecken zusammenfliessen. Früher und heftiger Befall gefährdet die Samenbildung; die Hülsen sind auch bei schwächerem Befall bald unbrauchbar, zumal die kranken Stellen leicht in Fäulnis übergehen.

Die Pilzfäden dieses Schmarotzers durchwuchern und zerstören das Gewebe der Hülsenwand. Dabei kommen unter der noch geschlossenen Oberhaut die Sporen zur Reife, die als kleine, dunkle Pünktchen auf den braunen Flecken durchscheinen; später werden sie durch die zerrissene Oberhaut in einem grauen

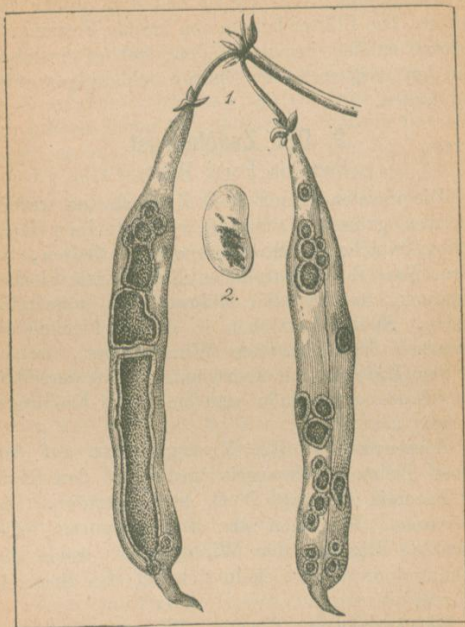


Schleim entleert. Durch den Regen auf gesunde Bohnenhülsen verschleppt, keimen sie sogleich und entwickeln sich ebenfalls zu einem Pilzgeflecht. Da dasselbe die ganze Hülsenwand durchwuchert und auch auf die innen-sitzenden Samen übergeht und sie ansteckt, aber nicht tötet, so bringen diese bei der Aussaat den Krankheitskeim schon mit in den Boden; das junge Keimchen zeigt schon die braunen Flecken und wird ein Ansteckungsherd für grosse Bohnenkulturen. Namentlich diejenigen Hülsen, die nahe am Erdboden oder im dichten Bohnenbusch, also feucht und dumpfig hängen, sind der Gefahr am stärksten ausgesetzt; aus demselben Grunde werden Buschbohnen mehr heimgesucht als Stangenbohnen.

**Bekämpfung:** Nimm keine Saatbohnen von verpilzten Stöcken! Saatbohnen sind sorgfältig auszulesen, was bei schwarz- und braunhäutigen nicht leicht ist. Samenbeizung ist wirkungslos, da die Ansteckung tief und bis auf den Keim geht. Bohnenkulturen sind frei und luftig anzulegen. Bespritze die Stöcke mit Kupferkalkbrühe!

**Anmerkung:** Eine ähnliche Krankheit wird auf den Blättern und Früchten der Gurken und

Fig. 16.



**Fleckenkrankheit der Bohnen, Gloeosporium Lindemuthianum Sacc.**

1. Bohnenhülsen mit kranken Flecken, auf denen die punktförmigen, weissen Staubsorenlager sichtbar sind. 2. Ein angesteckter Bohnensamen aus einer fleckenkranken Bohnenhülse.

Melonen durch *Gloeosporium lagenarium* Sacc. verursacht, die oft in kurzer Zeit alle Stöcke vernichtet. Die Blätter bekommen braune Flecken, die Früchte runde, braune Stellen, welche einsinken, von den ausgestossenen Sporen schleimig werden und faulen.

## 2. Der Zwiebelrost.

(*Puccinia Porri* Winter)

Die meisten Lauch- und Zwiebelarten werden an ihren grünen Teilen oft von rotgelben Rostflecken, welche die Sommersporen enthalten, befallen. Nach ihrem Aufplatzen fließen viele Flecken zusammen, so dass die Röhren rasch missfarbig werden. Später entstehen in diesen Flecken die schwarzen Häufchen der Wintersporen, welche mit dem Zwiebelstroh überwintern. Auf derselben Nährpflanze entwickeln sich auch die Frühlingsporen.

Anmerkung: Der Spargelrost auf den grünen Teilen des Spargels wird durch den Rostpilz *Puccinia Asparagi* D. C. hervorgerufen. Die rostbraunen Häufchen der Sommersporen, die schwarzen Räschen der Wintersporen sowie die Frühlingsporen entwickeln sich auf den Spargelpflanzen.

Bekämpfung: Verpilzte Pflanzen sind sofort aus den Pflanzungen zu entfernen und das Stroh ist im Herbst zu verbrennen.

### 3. Der falsche Meltau auf Salat.

(*Peronospora gangliiformis* de Bary.)

Die Unterseite der Blätter verschiedener Salatarten ist bei dieser Krankheit von weissen, sehr lockeren Schimmelräschen besetzt. Dieselben halten sich mittels feiner Saugfäden im Gewebe fest und saugen es aus. Die Blätter verschrumpfen, werden schwarz und sterben ab. Die Krankheit hat in Züchtereien schon empfindlichen Schaden ange richtet; sie tritt auch im Winter auf. Nach auswärts verschickter Salat verdirbt gewöhnlich unterwegs, wenn die Stöcke schon im Beet angesteckt waren und die kranken Blätter nicht beseitigt wurden.

Die Schimmelräschen sind kleine Wäldchen verzweigter Sporenträger, welche Staubsporen ab-schnüren. Diese gelangen unmittelbar oder vom Boden aus auf junge Salatstöcke, keimen sogleich und verbreiten so die Krankheit rasch von Stock zu Stock. Im Blattgewebe entstehen im Herbst die Dauersporen; sie überwintern im Ruhezustand im Blatt, werden erst nach dem Verfaulen des-selben frei und keimfähig und erzeugen aufs neue die Krankheit.

**Bekämpfung:** Entferne kranke Stöcke und alte Blätter aus den Beeten! In Kästen ist die verseuchte Erde durch frische zu ersetzen. Salatstöcke dürfen nicht eng versetzt werden. Bekämpfe

folgende Nährpflanzen des Pilzes: Greis- und Ha-  
bichtskräuter, Gänse- und Kratzdisteln!

Anmerkung: Auf Spinat entsteht eine ähn-  
liche Krankheit durch *Peronospora effusa* de Bary.  
Die Schimmelräschen sehen dort blassviolett oder  
grau aus. Die Ueberwinterungssporen bilden sich  
auch äusserst massenhaft auf der breitblättrigen  
Melde, von wo aus die Krankheit leicht auf Spinat  
übergehen kann.

#### 4. Die Zwiebfäule.

(*Sclerotinia Fuckeliana* Fuckel.)

In nassen Jahren erkranken viele Speisewie-  
beln im Boden oder im Lagerraum: Die fleischigen  
Schuppen werden schimmelig, grau und weich und  
verfaulen schliesslich zu einer schmierigen, stinken-  
den Masse; in getöteten Teilen sitzen rettichkorn-  
grosse, schwarze Knöllchen. Die fleischigsten und  
weissen Sorten werden am häufigsten befallen.

Der schwärzliche Schimmel (*Botrytis cinerea*  
Pers.), die Staubsorenenform obigen Pilzes, verursacht  
die Krankheit und verbreitet sie durch Staubsorenen  
von Pflanze zu Pflanze. Die Knöllchen sind Dauer-  
geflechte, welche überwintern und durch ihre Frücht-  
chen junge Zwiebeln anstecken.

Bekämpfung: Entferne kranke Zwiebeln  
aus Beet oder Lagerraum! Pflanze widerstands-  
fähige Sorten und nur flach in den Boden!